



TUGAS AKHIR – TI 141501

## **PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PUPUK BERSUBSIDI DI PT PETROKIMIA GRESIK**

QURROTUL AYUNI AINI

NRP. 2512 100 110

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

NIP. 194807101976031002

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2016



FINAL PROJECT – TI 141501

# **RAW MATERIAL INVENTORY CONTROL OF SUBSIDIZED FERTILIZER IN PT PETROKIMIA GRESIK**

QURROTUL AYUNI AINI

NRP. 2512 100 110

Supervisor

Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

NIP. 194807101976031002

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2016

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PUPUK BERSUBSIDI DI PT PETROKIMIA GRESIK

### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Oleh :

**QURROTUL AYUNI AINI**

**NRP. 2512 100 110**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



**Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE**

**NIP. 194807101976031002**



**Halaman ini sengaja dikosongkan**



## **PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PUPUK BERSUBSIDI DI PT PETROKIMIA GRESIK**

Nama : Qurrotul Ayuni Aini  
NRP : 2512100110  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

### **ABSTRAK**

PT Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap dan terbesar di Indonesia yang berada di bawah naungan Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). PT Petrokimia Gresik memiliki total kapasitas produksi pupuk sebesar 4,4 juta ton pertahun untuk dapat memenuhi permintaan pupuk yang selalu meningkat. Keberhasilan dalam pemenuhan permintaan pupuk tidak terlepas dari kelancaran proses produksi. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah adanya persediaan bahan baku. Dalam melakukan pengendalian persediaan bahan bakunya, PT Petrokimia Gresik menerapkan kebijakan *min-max system*. Permasalahan yang muncul dari penerapan kebijakan tersebut adalah adanya *stockout* dan *overstock* bahan baku. Adanya kondisi *stockout* dan *overstock* yang terjadi dapat mengganggu kelancaran proses produksi dan juga menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya persediaan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengendalian persediaan bahan baku dengan empat macam kebijakan, yaitu *(s,S) system*, *(s,Q) system*, *(R,s,S) system*, dan *(R,S) system*. Hasil dari kebijakan pengendalian persediaan eksisting kemudian dibandingkan dengan kebijakan rekomendasi untuk mendapatkan total biaya persediaan yang minimum. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan minimum adalah *(s,Q) system* untuk amoniak dan batuan fosfat, *(s,S) system* untuk asam sulfat dan kcl merah, serta *min-max system* untuk asam fosfat.

**Kata Kunci :** Pengendalian Persediaan, *(R,s,S) system*, *(R,S) system*, *(s,S) system*, *(s,Q) system*.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

# **RAW MATERIAL INVENTORY CONTROL OF SUBSIDIZED FERTILIZER IN PT PETROKIMIA GRESIK**

Nama : Qurrotul Ayuni Aini  
NRP : 2512100110  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE

## **ABSTRACT**

PT Petrokimia Gresik is one of the biggest fertilizer company in Indonesia, which is a subsidiary company of Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). PT Petrokimia Gresik has a total production capacity of 4.4 million ton every year to meet the increasing demand. The success of meeting the high demand can not be separated from a smooth production process. One of the factors that affect the production process is the availability of raw materials. PT Petrokimia Gresik adapts the min-max system in doing the policy of the inventory system. The problem of adapting the min-max system is the stockout and overstock of raw materials. As a result, the stockout and overstock condition can disrupt the production process and increase the inventory cost. Regarding the condition, this research attempt to search the most efficient inventory control policy by examining the following four systems : (s,S) system, (s,Q) system, (R,s,S) system, and (R,S) system. The result of the existing inventory system is compared to the recommendation policy in order to gain the minimum total inventory cost. Based on the calculation in this research, the inventory control policy which has the minimum total inventory cost is the (s,Q) system for ammonia and phosphate rock, (s,S) system for sulfuric acid and red pic, and min-max system for phosphoric acid.

**Keywords** : inventory control, (R,s,S) system, (R,S) system, (s,S) system, (s,Q) system.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	5
1.3    Tujuan .....	5
1.4    Manfaat .....	6
1.5    Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.5.1    Batasan .....	6
1.5.2    Asumsi .....	6
1.6    Sistematika Penulisan .....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1    Persediaan .....	9
2.1.1    Jenis Persediaan .....	10
2.1.2    Biaya Persediaan .....	10
2.2 <i>Inventory Management</i> .....	11
2.3 <i>Continuous Review</i> .....	13
2.4 <i>Periodic Review</i> .....	16
2.5 <i>Material Requirements Planning</i> .....	20
2.6    Penelitian Terdahulu .....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1    Tahap Identifikasi Masalah.....	26
3.2    Tahap Pengumpulan Data .....	27
3.3    Tahap Pengolahan Data .....	27

3.3.1	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku.....	27
3.3.2	Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	27
3.4	Tahap Analisis dan Pembahasan .....	28
3.5	Tahap Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		29
4.1	Gambaran Umum Perusahaan .....	29
4.2	Pengumpulan Data .....	30
4.2.1	Data Bahan Baku Penyusun Pupuk .....	30
4.2.2	Data Permintaan Pupuk .....	33
4.2.3	Data <i>Lead Time</i> Pengadaan Bahan Baku.....	33
4.2.4	Data Biaya Persediaan .....	34
4.3	Pengolahan Data.....	36
4.3.1	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku.....	36
4.3.2	Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	45
4.3.3	Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku.....	58
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		67
5.1	Analisis Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku .....	67
5.2	Analisis Kebijakan Eksisting.....	68
5.3	Analisis Kebijakan (s,S) <i>System</i> .....	69
5.4	Analisis Kebijakan (s,Q) <i>System</i> .....	70
5.5	Analisis Kebijakan (R,s,S) <i>System</i> .....	71
5.6	Analisis Kebijakan (R,S) <i>System</i> .....	72
5.7	Analisis Perbandingan Total Biaya Persediaan Kebijakan Eksisting dan Rekomendasi .....	73
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....		77
6.1	Kesimpulan.....	77
6.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN .....		83
BIOGRAFI PENULIS .....		131

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kondisi Persediaan Bahan Baku Pupuk PT Petrokimia Gresik.....	4
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Saat Ini .....	23
Tabel 4.1 Kapasitas Produksi Pabrik Pupuk .....	30
Tabel 4.2 Data Permintaan Pupuk Bersubsidi.....	33
Tabel 4.3 Data <i>Lead Time</i> Pengadaan Bahan Baku .....	33
Tabel 4.4 Biaya Pembelian Bahan Baku.....	34
Tabel 4.5 Biaya Pemesanan Bahan Baku.....	35
Tabel 4.6 Biaya Penyimpanan Bahan Baku .....	36
Tabel 4.7 Kebutuhan Amoniak Harian .....	39
Tabel 4.8 Kebutuhan Asam Sulfat Harian .....	41
Tabel 4.9 Kebutuhan Batuan Fosfat Harian.....	42
Tabel 4.10 Kebutuhan Asam Fosfat Harian.....	43
Tabel 4.11 Kebutuhan KCL Merah Harian.....	44
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Kebijakan Eksisting .....	46
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kebijakan (s,S) <i>System</i> .....	48
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Kebijakan (s,Q) <i>System</i> .....	53
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kebijakan (R,s,S) <i>System</i> .....	56
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Kebijakan (R,S) <i>System</i> .....	58
Tabel 4.17 MRP Amoniak dengan Kebijakan Eksisting .....	59
Tabel 4.18 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak .....	59
Tabel 4.19 MRP Amoniak dengan Kebijakan (s,S) <i>System</i> .....	60
Tabel 4.20 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak .....	60
Tabel 4.21 MRP Amoniak dengan Kebijakan (s,Q) <i>System</i> .....	61
Tabel 4.22 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak .....	61
Tabel 4.23 MRP Amoniak Kebijakan (R,s,S) <i>System</i> (R=2 hari).....	62
Tabel 4.24 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak .....	63
Tabel 4.25 MRP Amoniak dengan Kebijakan (R,s,S) <i>System</i> (R=4 hari) .....	64
Tabel 4.26 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak .....	64
Tabel 4.27 MRP Amoniak dengan Kebijakan (R,S) <i>System</i> .....	65

Tabel 4.28 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak.....	65
Tabel 5.1 Perbandingan Total Biaya Persediaan Kebijakan Eksisting dan Rekomendasi.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Produktivitas Tanaman Pangan 2011-2015 (Badan Pusat Statistik, 2016) .....	1
Gambar 1. 2 Kebutuhan Pupuk 2011-2015 (APPI, 2016) .....	2
Gambar 2.1 Hubungan Tujuan Beberapa Fungsi Perusahaan (Fogarty dkk, 1991) .....	12
Gambar 2.2 Sistem (s, Q) (Silver dkk, 1998).....	14
Gambar 2.3 Sistem (s, S) (Silver dkk, 1998) .....	15
Gambar 2.4 Sistem (R,S) (Silver dkk, 1998) .....	17
Gambar 2.5 Sistem (R,s,S) (Mustafi, 1996).....	19
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	25
Gambar 4.1 <i>Product Structure</i> Pupuk Urea .....	31
Gambar 4.2 <i>Product Structure</i> Pupuk ZA.....	31
Gambar 4.3 <i>Product Structure</i> Pupuk SP-36 .....	32
Gambar 4.4 <i>Product Structure</i> Pupuk NPK Phonska .....	32

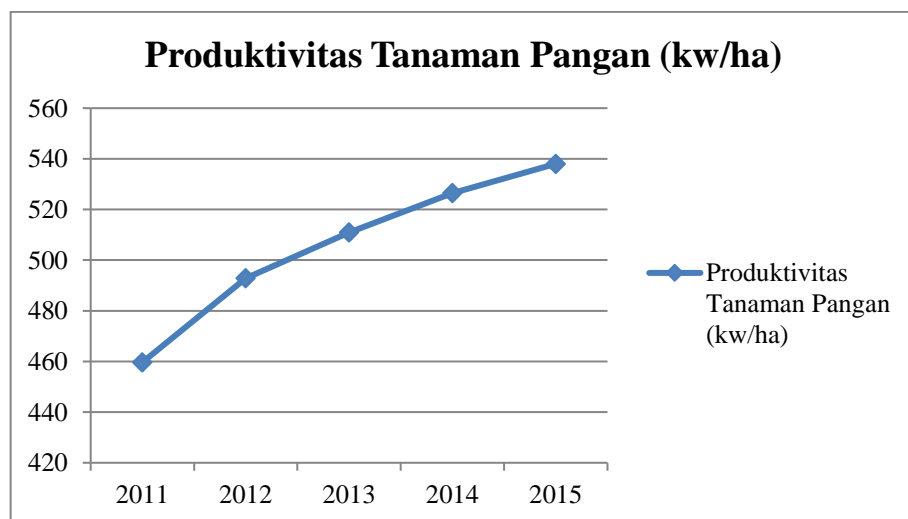
# BAB 1

## PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

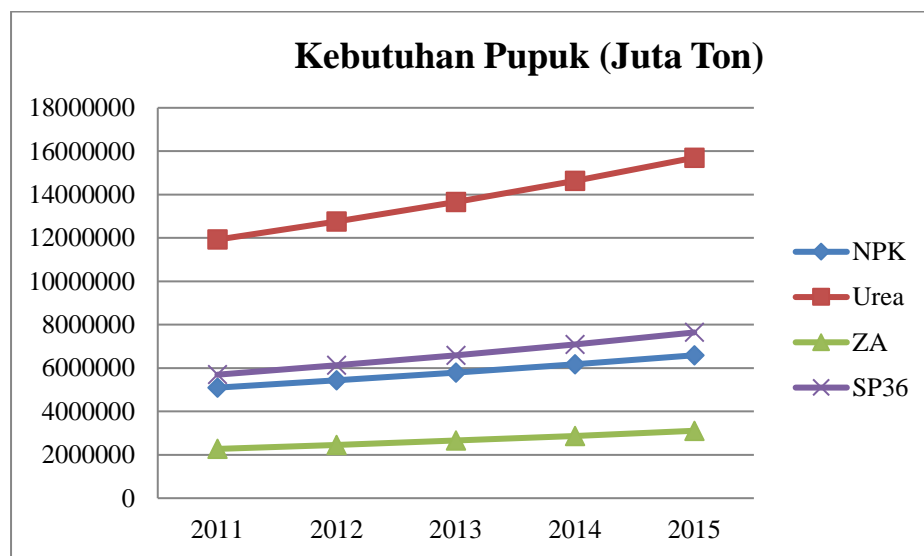
Pertanian merupakan salah satu sektor lapangan usaha yang berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pertanian memiliki kontribusi sebesar 0,53% terhadap pertumbuhan PDB nasional (Badan Pusat Statistik, 2015). Angka tersebut menduduki urutan ke-3 setelah industri pengolahan dan konstruksi. Salah satu kontribusi dari sektor pertanian adalah sebagai produsen bahan pangan bagi penduduk Indonesia yang jumlahnya semakin bertambah setiap tahunnya. Oleh karena itu, produktivitas tanaman pangan harus selalu ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan pangan yang juga semakin meningkat.



Gambar 1. 1 Produktivitas Tanaman Pangan 2011-2015 (Badan Pusat Statistik, 2016)

Gambar diatas menunjukkan produktivitas tanaman pangan nasional dari tahun 2011-2015. Jenis tanaman pangan yang dimaksud adalah jagung, kacang

hijau, kacang tanah, kedelai, padi, ubi jalar, dan ubi kayu. Dapat dilihat bahwa produktivitas tanaman pangan selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut tidak terlepas dari peran pupuk sebagai penunjang keberhasilan produksi tanaman pangan. Oleh karena itu, agar dapat meningkatkan produktivitas tanaman pangan maka kebutuhan pupuk harus dapat terpenuhi. Berikut ini merupakan data mengenai kebutuhan empat jenis pupuk anorganik dari tahun 2011 hingga 2015:



Gambar 1. 2 Kebutuhan Pupuk 2011-2015 (APPI, 2016)

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan keempat jenis pupuk anorganik selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan. Kebutuhan pupuk anorganik yang terbesar dari tahun 2011-2015 adalah pupuk urea dengan nilai rata-rata sebesar 47,6%. Kebutuhan pupuk harus dapat terpenuhi untuk menghindari terjadinya kelangkaan pupuk yang nantinya dapat berakibat pada ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, produsen pupuk diharapkan selalu meningkatkan produksinya sehingga kebutuhan pupuk nasional dapat tercukupi.

PT Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap dan terbesar di Indonesia yang berada di bawah naungan PT. Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). PT Petrokimia Gresik memproduksi delapan jenis pupuk dengan total kapasitas produksi sebesar 4,4 juta ton pertahun. Delapan jenis pupuk tersebut adalah pupuk urea, fosfat, ZA, NPK Phonska, NPK, NPK



Blending, ZK, dan petrokanik. Selain memproduksi pupuk, PT Petrokimia Gresik juga memproduksi bahan kimia sebagai wujud kontribusi terhadap perkembangan industri kimia di Indonesia. Bahan kimia yang diproduksi adalah amoniak, asam sulfat, asam fosfat, cement retarder, dan alumunium florida. Untuk dapat memenuhi permintaan berbagai produk diatas, maka PT Petrokimia Gresik harus menjaga kelancaran proses produksinya. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah persediaan bahan baku.

Persediaan diperlukan karena *supply* dan *demand* sulit untuk disinkronkan dengan tepat dan dibutuhkan waktu yang lama untuk melakukan operasi yang berkaitan dengan bahan baku (Tersine, 1994). Adanya persediaan dapat mengurangi probabilitas terjadinya *stockout* yang berakibat pada *backorder* dan *lost sales*. Namun, apabila *stock* persediaan terlalu berlebihan maka akan terjadi *overstock* yang dapat merugikan perusahaan karena biaya persediaan membesar. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian persediaan untuk mendapatkan jumlah bahan baku yang tepat di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dan dengan biaya yang rendah (Tersine, 1994).

Metode pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan oleh PT Petrokimia Gresik adalah metode minimum dan maximum. Pada metode ini, pemesanan persediaan dilakukan ketika level persediaan mencapai titik minimum yang telah ditentukan. Besarnya kuantitas pemesanan berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan sampai persediaan mencapai titik maksimum yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan kondisi persediaan bahan baku pupuk PT Petrokimia Gresik dari tahun 2013 hingga 2015 :

Tabel 1. 1 Kondisi Persediaan Bahan Baku Pupuk PT Petrokimia Gresik

Bahan Baku	2013		2014		2015	
	<i>Stockout</i>	<i>Overstock</i>	<i>Stockout</i>	<i>Overstock</i>	<i>Stockout</i>	<i>Overstock</i>
Asam Sulfat	-	595	-	-	-	1112
<i>Phosphate Rock</i>	-	37625	-	99289	-	154588
Asam Fosfat	-	10972	-	-	-	-
KCL Merah	-	165355	3063	24678	-	65588
ZA	-	64070	-	49019	743	75477

Sumber : (PT Petrokimia Gresik, 2016)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa bahan baku pupuk yang mengalami kondisi *stockout* dan *overstock*. Pada tahun 2013, kelima jenis bahan baku pupuk mengalami *overstock*. Bahan baku yang mengalami *overstock* terbesar adalah KCL merah, yaitu sebesar 165355 ton. Sedangkan bahan baku yang mengalami *overstock* terkecil adalah asam sulfat, yaitu sebesar 595 ton. Pada tahun 2014, terdapat dua jenis bahan baku yang tidak mengalami *stockout* maupun *overstock*. Kedua jenis bahan baku tersebut adalah asam sulfat dan asam fosfat. Selain itu, terdapat bahan baku yang mengalami kondisi *stockout* dan *overstock*. Jenis bahan baku tersebut adalah KCL merah, dengan nilai *stockout* sebesar 3063 ton dan nilai *overstock* sebesar 24678 ton. Bahan baku *phosphate rock* mengalami *overstock* lebih besar dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu sebesar 99289 ton. Sedangkan bahan baku ZA mengalami *overstock* yang lebih kecil dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu sebesar 49019 ton. Pada tahun 2015, terdapat satu jenis bahan baku yang tidak mengalami kondisi *stockout* maupun *overstock*, yaitu asam fosfat. Bahan baku asam sulfat, *phosphate rock*, dan KCL merah mengalami *overstock* yang lebih besar dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Besar *overstock* dari ketiga bahan baku tersebut adalah masing-masing sebesar 1112 ton, 154588 ton, dan 65588 ton. Bahan baku yang mengalami *stockout* dan *overstock* adalah ZA dengan nilai masing-masing sebesar 743 ton dan 75477 ton. Kondisi *stockout* dan *overstock* yang terjadi pada sistem persediaan bahan baku dapat mengganggu kelancaran proses produksi dan juga menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya persediaan.

Salah satu permasalahan yang ingin diselesaikan dalam pengendalian persediaan adalah menentukan seberapa sering status persediaan harus ditinjau. Menurut Silver dkk (1998), terdapat dua macam sistem pengendalian persediaan untuk menyelesaikan masalah tersebut, yaitu *continuous review* dan *periodic review*. Peninjauan terhadap status persediaan pada *continuous review* dilakukan secara terus menerus. Sedangkan peninjauan status persediaan pada *periodic review* dilakukan setiap  $R$  unit waktu. Terdapat dua bentuk kebijakan pengendalian persediaan pada *continuous review*, yaitu  $(s,S)$  system dan  $(s,Q)$  system. Sedangkan bentuk kebijakan pengendalian persediaan pada *periodic review* yaitu  $(R,s,S)$  system dan  $(R,S)$  system. Pada penelitian ini dilakukan pengendalian persediaan bahan baku pupuk menggunakan beberapa kebijakan pengendalian, yaitu  $(s,S)$  system,  $(s,Q)$  system,  $(R,s,S)$  system, dan  $(R,S)$  system. Hasil dari keempat kebijakan pengendalian tersebut kemudian dibandingkan untuk mendapatkan kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan minimum bagi perusahaan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pupuk yang dapat memberikan total biaya persediaan yang minimum pada PT Petrokimia Gresik.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membandingkan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pada kondisi eksisting perusahaan dengan metode rekomendasi.
2. Menentukan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku yang dapat memberikan total biaya persediaan yang minimum bagi perusahaan.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan mendapatkan rekomendasi kebijakan pengendalian persediaan yang dapat digunakan pada permasalahan persediaan bahan baku.
2. Perusahaan dapat meminimasi total biaya persediaan bahan baku.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Berikut ini merupakan ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi.

##### **1.5.1 Batasan**

Batasan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah objek penelitian adalah bahan baku dari produk pupuk bersubsidi, yaitu amoniak, asam sulfat, *phosphate rock*, asam fosfat, dan kcl merah.

##### **1.5.2 Asumsi**

Berikut ini merupakan asumsi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir :

1. Biaya persediaan diketahui dan konstan.
2. *Lead time* diketahui dan konstan.
3. Kuantitas bahan baku yang dikirim tepat.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Berikut ini merupakan sistematika penulisan yang berisi mengenai kerangka penulisan laporan penelitian tugas akhir :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup penelitian yang meliputi batasan dan

asumsi. Selain itu, pada bagian akhir dari bab ini juga dijelaskan mengenai sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai beberapa teori yang dijadikan sebagai dasar dalam melakukan penelitian tugas akhir. Teori yang dijelaskan dalam bab ini adalah persediaan, *inventory management*, *continuous review*, *periodic review*, dan *material requirements planning*.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab metodologi penelitian ini dijelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir. Beberapa tahapan tersebut adalah identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

## **BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi mengenai proses pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan data berisi mengenai data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan metode pengendalian persediaan yang direkomendasikan.

## **BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi mengenai analisis dari hasil perhitungan kebijakan pengendalian persediaan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Berdasarkan analisis tersebut kemudian didapatkan kebijakan pengendalian persediaan yang tepat bagi perusahaan.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian tugas akhir. Selain itu, pada bab ini juga diberikan saran dari penulis yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian tugas akhir. Beberapa teori tersebut adalah persediaan, *inventory management*, *continuous review*, *periodic review*, dan *material requirements planning*.

#### **2.1 Persediaan**

Persediaan adalah *stock on hand* dari bahan baku atau aset *tangible* lain yang dapat dilihat, diukur, dan dihitung pada waktu tertentu (Tersine, 1994). Terdapat tiga alasan yang mendasari perusahaan untuk memiliki persediaan, yaitu alasan transaksi, pencegahan, dan spekulatif. Alasan transaksi terjadi ketika dibutuhkan adanya *stock* untuk memenuhi kebutuhan produksi dan penjualan. Alasan pencegahan terjadi karena adanya ketidakpastian *demand* pada masa mendatang. Perusahaan memutuskan untuk menyimpan sejumlah *stock* tambahan untuk menutupi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam memprediksi kebutuhan produksi dan penjualan di masa mendatang. Alasan spekulatif terjadi ketika perusahaan memutuskan untuk membeli bahan baku dalam jumlah yang lebih besar saat terjadinya inflasi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan profit yang sangat besar (Schroeder, 2000).

Persediaan menempati posisi yang paling strategis dalam struktur modal kerja sebuah perusahaan bisnis. Persediaan membentuk komponen terbesar dari aktiva lancar pada sebagian besar perusahaan bisnis tersebut. Umumnya, besar persediaan yang dimiliki oleh perusahaan manufaktur adalah sepertiga dari aset yang dimilikinya. Menurut Ballou (2004), biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan setiap tahunnya adalah sebesar 20% hingga 40% dari nilai persediaan. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian persediaan yang akan memberikan *stock* persediaan yang optimum dengan biaya yang minimum.



### 2.1.1 Jenis Persediaan

Persediaan terdapat di berbagai titik dan dalam berbagai bentuk pada proses pengadaan, produksi, dan distribusi. Berikut ini merupakan berbagai jenis persediaan menurut Tersine (1994) :

1. *Supplies*

Item persediaan yang dikonsumsi dalam fungsi normal dari sebuah organisasi yang bukan merupakan bagian dari produk akhir, misalnya pensil, kertas, dan *cutting tools*.

2. *Raw materials*

Item persediaan yang dibeli dari *supplier* yang akan digunakan sebagai *input* dalam proses produksi.

3. *In-process goods*

Produk setengah jadi yang masih berada dalam proses produksi, baik yang berada pada tahap penyelesaian maupun *material* yang menunggu untuk masuk pada proses selanjutnya.

4. *Finished goods*

Produk akhir yang siap untuk dijual, didistribusikan, atau disimpan.

### 2.1.2 Biaya Persediaan

Biaya persediaan berkaitan dengan operasi dari sebuah sistem persediaan dan diakibatkan oleh adanya tindakan atau kurangnya tindakan pada bagian manajemen dalam menentukan sistem (Tersine, 1994). Berikut ini merupakan beberapa biaya persediaan yang lebih relevan pada sistem persediaan pada umumnya :

1. *Purchase cost*

Biaya ini merupakan biaya pembelian item apabila diperoleh dari sumber eksternal, atau biaya produksi item apabila diproduksi secara internal. Untuk item yang dibeli, *unit cost* terdiri dari biaya pembelian dan biaya pengiriman. Untuk item yang diproduksi sendiri, *unit cost* terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead*.

## 2. *Order/setup cost*

Biaya ini berasal dari beban dalam mengeluarkan permintaan pembelian pada *supplier* atau dari biaya *setup* produksi internal. Biaya ini biasanya diasumsikan bervariasi secara langsung dengan jumlah pesanan dan tidak berhubungan dengan ukuran pesanan. *Order cost* terdiri dari biaya pembuatan permintaan pesanan, analisis pemasok, penulisan pesanan pembelian, penerimaan bahan baku, inspeksi bahan baku, dan proses yang diperlukan untuk menyelesaikan transaksi.

## 3. *Holding cost*

Biaya yang termasuk dalam *holding cost* berhubungan dengan investasi dalam persediaan dan memelihara investasi fisik pada tempat penyimpanan. Biaya tersebut mencakup beberapa hal seperti biaya modal, pajak, asuransi, *handling*, penyimpanan, penyusutan, usang, dan kerusakan.

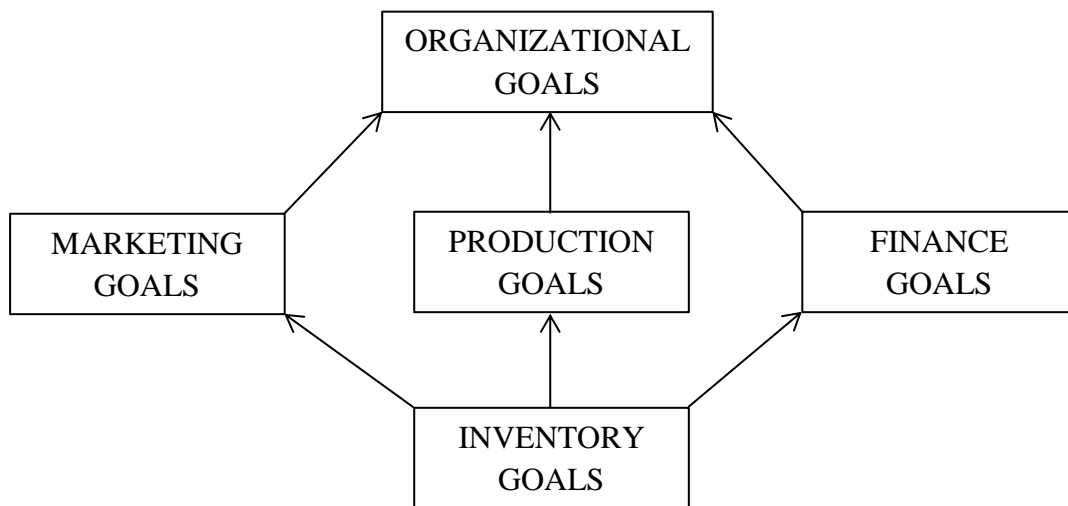
## 4. *Stockout cost*

*Stockout cost* merupakan konsekuensi ekonomi dari *shortage* internal maupun eksternal. *Shortage* eksternal terjadi ketika pesanan pelanggan tidak terpenuhi. *Shortage* eksternal dapat menimbulkan biaya *backorder*, kehilangan profit saat ini (potensi penjualan), dan kehilangan profit masa depan. *Shortage* internal terjadi ketika pesanan dari departemen dalam organisasi tidak terpenuhi. *Shortage* internal dapat berakibat pada *lost production* dan penundaan tanggal penyelesaian.

## 2.2 *Inventory Management*

*Inventory management* mengacu pada semua kegiatan yang terlibat dalam pengembangan dan pengelolaan tingkat persediaan bahan baku, *work in process*, dan *finished good* sehingga persediaan yang memadai tersedia dan biaya saat *over* atau *understock* rendah (Kotler, 2000). Tujuan dari pengelolaan persediaan adalah untuk memiliki sejumlah bahan baku yang sesuai di tempat yang tepat, di waktu yang tepat, dan dengan biaya yang rendah. Pengelolaan persediaan mencakup prinsip, konsep, dan teknik untuk menentukan apa yang

dipesan, berapa banyak item yang dipesan, kapan item tersebut dibutuhkan, kapan melakukan pemesanan untuk pembelian atau produksi, serta bagaimana dan dimana menyimpan item tersebut (Fogarty dkk, 1991). Pengelolaan persediaan yang efektif sangat penting bagi kinerja perusahaan. Hal tersebut dapat memiliki implikasi yang serius bagi fungsi keuangan, produksi, dan pemasaran dari perusahaan (Tersine, 1994). Oleh karena itu, tujuan, kebijakan, dan keputusan dari pengelolaan persediaan harus sesuai dengan tujuan keseluruhan perusahaan serta tujuan dari keuangan, produksi, dan pemasaran. Berikut ini merupakan hubungan dari tujuan beberapa fungsi dari perusahaan :



Gambar 2.1 Hubungan Tujuan Beberapa Fungsi Perusahaan (Fogarty dkk, 1991)

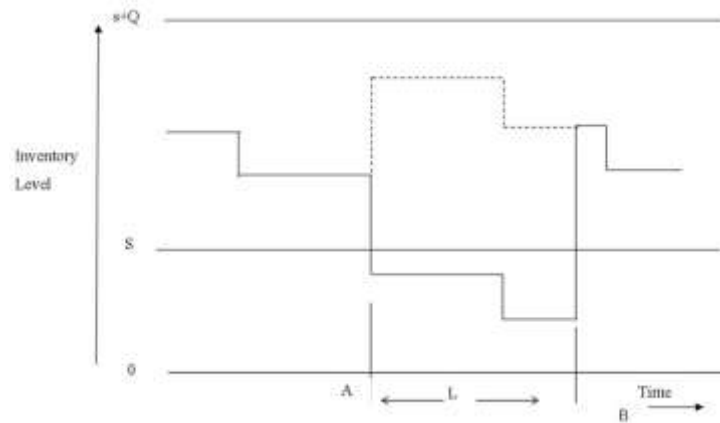
Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa tujuan dari fungsi *inventory* mempengaruhi tujuan dari fungsi pemasaran, produksi, dan keuangan yang nantinya akan mempengaruhi tujuan perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan persediaan yang efektif untuk dapat mencapai tujuan dari fungsi persediaan. Dengan begitu, tujuan dari fungsi pemasaran, produksi, dan keuangan juga dapat tercapai dan nantinya dapat mendukung tujuan keseluruhan perusahaan.

### 2.3 Continuous Review

Pada *continuous review*, dilakukan peninjauan terhadap status persediaan secara terus menerus. Berikut ini merupakan jenis kebijakan pengendalian persediaan pada metode *continuous review* menurut Silver dkk (1998) :

#### 1. Order-Point, Order-Quantity ( $s, Q$ ) System

Pada sistem ini, pemesanan dengan kuantitas tetap  $Q$  dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point*  $s$  atau dibawahnya. Sistem ini sering disebut sebagai *two-bin system* karena salah satu bentuk implementasi fisiknya adalah dengan memiliki dua *bin* untuk penyimpanan item persediaan. Selama unit persediaan masih berada dalam *bin* pertama, *demand* dipenuhi dari bin tersebut. Besarnya kuantitas pada *bin* kedua sesuai dengan *order point*. Oleh karena itu ketika *bin* kedua terbuka, maka *replenishment* akan dilakukan. Ketika *replenishment* tiba, *bin* kedua dipenuhi kembali dan sisanya diletakkan pada *bin* pertama. Perlu dicatat bahwa *two bin system* akan beroperasi dengan baik hanya ketika perintah *replenishment* tidak lebih dari satu pada setiap titik waktu. Beberapa keunggulan dari sistem ( $s, Q$ ) adalah cukup sederhana, terutama dalam bentuk *two bin* sehingga pegawai gudang mudah memahami, kesalahan jarang terjadi, dan kebutuhan produksi untuk *supplier* dapat diprediksi. Kelemahan utama dari sistem ini adalah bentuknya yang tidak dapat dimodifikasi sehingga tidak dapat menangani secara efektif apabila terdapat transaksi individu dalam jumlah besar. Jika transaksi yang memicu terjadinya *replenishment* cukup besar, maka *replenishment* sebesar  $Q$  tidak akan menaikkan posisi persediaan diatas *reorder point*. Berikut ini merupakan gambaran dari sistem ( $s, Q$ ) :



Gambar 2.2 Sistem (s, Q) (Silver dkk, 1998)

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pada sistem (s,Q) pemesanan dilakukan pada titik A, yaitu pada saat persediaan berada dibawah titik *reorder point* s. Pemesanan dilakukan dengan kuantitas tetap sebesar Q dan diterima pada titik B. *Lead time* pemesanan adalah antara titik A dan B. Berikut ini merupakan rumus perhitungan parameter pengendalian persediaan pada (s,Q) *system* menurut Smith (1989) :

Langkah 1. Hitung  $q = q_w = \sqrt{\frac{2kr}{h}}$  (2.1)

Langkah 2. Hitung  $F(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$  (2.2)

Langkah 3. Tentukan nilai K dari tabel *safety factor*

Langkah 4. Hitung  $N_k = \sigma_L \times E(K)$  (2.3)

Langkah 5. Hitung  $q = \sqrt{\frac{2r(k + \pi N_k)}{h}}$  (2.4)

Langkah 6. Jika  $|q_{new} - q_{old}| < \varepsilon$ , hitung  $s = \mu + K\sigma_L$  dan stop. Jika tidak, maka kembali ke langkah 2. (2.5)

dengan :

q = *order quantity*

r = jumlah permintaan

k = biaya pemesanan

$h$  = holding cost

$\pi$  = biaya *shortage*

$K$  = *safety factor*

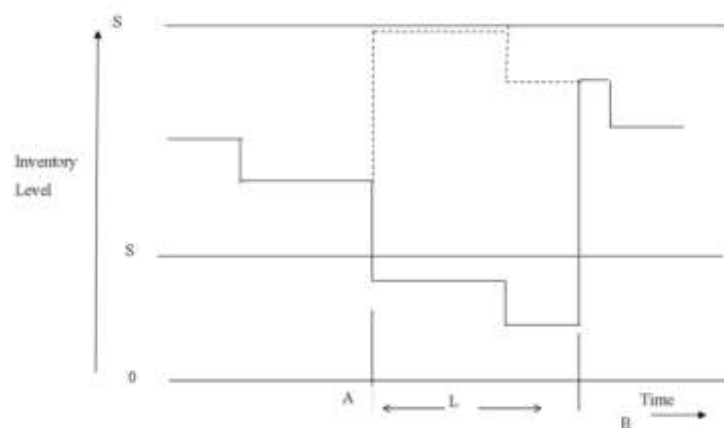
$\sigma$  = standar deviasi permintaan

$\mu$  = rata-rata permintaan

$L$  = *lead time*

## 2. Order-Point, Order-Up-to-Level ( $s, S$ ) System

Pada sistem ini, *replenishment* dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point*  $s$  atau dibawahnya. Berbeda dengan ( $s, Q$ ) *system*, besarnya kuantitas *replenishment* pada sistem ini bervariasi. Pemesanan dilakukan untuk menaikkan posisi persediaan hingga mencapai *level*  $S$ . Sistem ini sering disebut sebagai *min-max system* karena posisi persediaan selalu berada diantara nilai minimum  $s$  dan nilai maksimum  $S$ . Sistem ( $s, S$ ) terbaik memiliki total biaya *replenishment*, biaya simpan, dan kekurangan yang lebih kecil dibandingkan dengan sistem ( $s, Q$ ) terbaik. Namun, dibutuhkan lebih banyak usaha perhitungan untuk menemukan pasangan ( $s, S$ ) terbaik. Oleh karena itu, sistem ( $s, Q$ ) dapat menjadi pilihan yang lebih baik kecuali mungkin ketika berhubungan dengan item yang memiliki kemungkinan penghematan cukup besar (item A). Salah satu kelemahan dari sistem ( $s, S$ ) adalah kuantitas pemesanan yang bervariasi. *Supplier* seringkali melakukan kesalahan dan mereka lebih memilih kuantitas pemesanan tetap yang dapat diprediksi. Berikut ini merupakan gambaran dari sistem ( $s, S$ ) :



Gambar 2.3 Sistem ( $s, S$ ) (Silver dkk, 1998)

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pemesanan pada sistem (s,S) sama dengan sistem (s,Q), yaitu dilakukan pada saat persediaan berada di bawah titik *reorder point* s. Pemesanan dilakukan hingga persediaan mencapai *level* maksimum S. *Lead time* pemesanan adalah antara titik A dan B. Berikut ini merupakan rumus perhitungan parameter pengendalian persediaan pada (s,S) *system* menurut Smith (1989) :

$$q = \sqrt{\frac{2kr}{h}} \quad (2.6)$$

$$F_L(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r} \quad (2.7)$$

$$SS = K \times \sigma_L \quad (2.8)$$

$$s = \mu + SS \quad (2.9)$$

$$S = q + s \quad (2.10)$$

dengan :

q = *order quantity*

r = jumlah permintaan

k = biaya pemesanan

h = *holding cost*

$\pi$  = biaya *shortage*

K = *safety factor*

$\sigma$  = standar deviasi permintaan

$\mu$  = rata-rata permintaan

L = *lead time*

## 2.4 Periodic Review

Pada sistem *periodic review*, peninjauan status persediaan dilakukan setiap R unit waktu. Berikut ini merupakan jenis kebijakan pengendalian persediaan pada sistem *periodic review* menurut Silver dkk (1998) :





$$t^* = \sqrt{\frac{2k}{rh}} \quad (2.11)$$

$$F_{L+tp}(K^*) = \frac{\pi - ht_p}{\pi} \quad (2.12)$$

$$S^* = \mu_{L+tp} + K^* \sigma_{L+tp} \quad (2.13)$$

dengan :

$t^* = \text{order cycle}$

$r = \text{jumlah permintaan}$

$k = \text{biaya pemesanan}$

$h = \text{holding cost}$

$\pi = \text{biaya shortage}$

$K = \text{safety factor}$

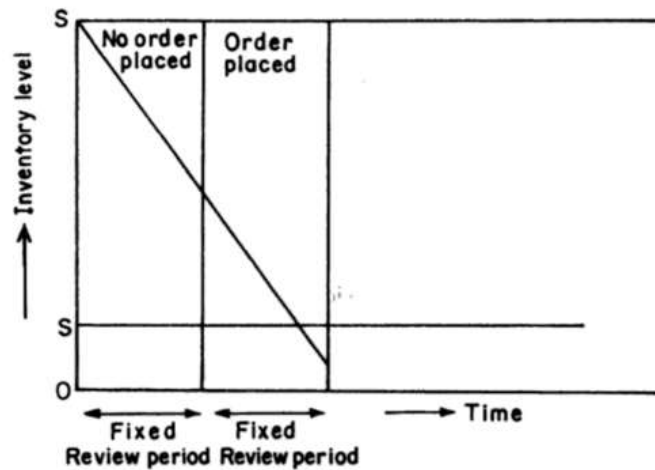
$\sigma = \text{standar deviasi permintaan}$

$\mu = \text{rata-rata permintaan}$

$L = \text{lead time}$

## 2. $(R,s,S)$ System

Sistem ini merupakan kombinasi antara sistem  $(s,S)$  dan  $(R,S)$ . Pada sistem ini, setiap  $R$  unit waktu dilakukan pemeriksaan posisi persediaan. Apabila posisi persediaan berada tepat atau dibawah *reorder point*  $s$ , dilakukan pemesanan untuk menaikkan posisi persediaan hingga level  $S$ . Jika posisi persediaan berada diatas  $s$ , maka tidak dilakukan pemesanan hingga *review* selanjutnya. Sistem  $(R,s,S)$  terbaik dapat menghasilkan jumlah *replenishment*, biaya simpan, dan biaya *shortage* yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem lainnya. Namun, dibutuhkan perhitungan yang lebih intens untuk mendapatkan nilai terbaik dari ketiga parameter. Sistem ini lebih sulit untuk dipahami oleh petugas gudang dibandingkan dengan sistem lainnya. Berikut ini merupakan gambaran dari sistem  $(R,s,S)$  :



Gambar 2.5 Sistem (R,s,S) (Mustafi, 1996)

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa terdapat dua periode *review* R. Pada periode *review* pertama tidak dilakukan pemesanan dikarenakan posisi persediaan berada di atas *reorder point* s. Pada periode *review* kedua dilakukan pemesanan karena posisi persediaan berada di bawah *reorder point* s. Pemesanan dilakukan untuk menaikkan posisi persediaan hingga mencapai *level* maksimum S. Berikut ini merupakan rumus perhitungan parameter pengendalian persediaan pada (R,s,S) *system* menurut Smith (1989) :

$$q_w = \sqrt{\frac{2kr}{h}} \quad (2.14)$$

$$F_{L+w}(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r} \quad (2.15)$$

$$SS = K \times \sigma_{L+w} \quad (2.16)$$

$$s = \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2} \quad (2.17)$$

$$S = q_w + s - \frac{rw}{2} \quad (2.18)$$

dengan :

$q_w$  = *order quantity*

r = jumlah permintaan

k = biaya pemesanan

$h$  = *holding cost*

$\pi$  = biaya *shortage*

$K$  = *safety factor*

$\sigma$  = standar deviasi permintaan

$\mu$  = rata-rata permintaan

$L$  = *lead time*

$w$  = periode *review*

## 2.5 *Material Requirements Planning*

*Material requirements planning* (MRP) dikembangkan untuk membantu organisasi manufaktur agar dapat menangani item *dependent demand* secara lebih baik. Tujuan utama MRP adalah untuk merencanakan permintaan item *dependent demand*. Sistem pengendalian ini tidak berusaha untuk membuat persediaan selalu tersedia setiap saat. Namun, sistem ini merencanakan ukuran lot persediaan agar tersedia pada saat yang dibutuhkan (Tersine, 1994). Sebagian besar item dalam organisasi manufaktur merupakan item *dependent demand* sehingga MRP dirancang untuk :

1. Merilis produksi dan pesanan pembelian untuk mengatur aliran bahan baku dan persediaan *in-process* yang diperlukan agar dapat memenuhi jadwal produksi dari produk jadi.
2. Menjamin ketersediaan bahan baku, komponen, dan produk untuk produksi yang telah direncanakan dan pengiriman kepada pelanggan.
3. Menjaga level minimum dari item *dependent demand*.

## 2.6 *Penelitian Terdahulu*

Terdapat beberapa penelitian tugas akhir terdahulu yang berkaitan dengan topik pengendalian persediaan. Salah satu dari penelitian tugas akhir tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Ratih (2011). Pada penelitian tersebut dilakukan pengendalian persediaan di PT. Gold Coin Indonesia dengan menggunakan metode *continuous review* (s,Q). Kebijakan pengendalian persediaan pada penelitian tersebut mempertimbangkan adanya *commonality*

*component* pada bahan baku penyusun pakan ternak. Peramalan kebutuhan bahan baku pakan ternak dilakukan dengan menggunakan simulasi monte carlo.

Penelitian selanjutnya mengenai pengendalian persediaan dilakukan oleh Linda (2011). Penelitian ini dilakukan pada sistem persediaan multi komponen di PT. E-T-A Indonesia dengan menggunakan konsep *joint replenishment*, yaitu model kebijakan *can order*. Pada kebijakan *can order*, *joint parameter* ( $s, c, S$ ) didapatkan dengan menggunakan algoritma *can order* untuk masing-masing komponen. Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan pengujian distribusi permintaan untuk mendapatkan komponen yang akan diteliti. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan menggunakan model kebijakan *can order*. Setelah itu, dilakukan simulasi hasil perhitungan kebijakan *can order* dan kebijakan eksisting perusahaan. Berdasarkan hasil simulasi tersebut kemudian dibandingkan metode pengendalian persediaan usulan dengan metode eksisting. Sehingga didapatkan metode pengendalian persediaan yang sesuai untuk diterapkan di perusahaan.

Penelitian mengenai pengembangan model *inventory management* dilakukan oleh Sobiroh (2012). Pada penelitian ini dilakukan pengembangan model *inventory management* untuk *build-to-order supply chain* dengan menggunakan *periodic review system*. Pengembangan model dilakukan berdasarkan model acuan yang telah dikembangkan peneliti sebelumnya. Terdapat dua model yang dijadikan acuan dalam penelitian ini, yaitu model yang dikembangkan oleh Lee dan Chew (2005) serta Eynan dan Krop (2007). Model *inventory management* yang dikembangkan oleh Lee dan Chew (2005) adalah mengenai *dynamic up-to-order level* untuk *joint replenishment*. Sedangkan model yang dikembangkan oleh Eynan dan Krop (2007) adalah mengenai *review interval* untuk *periodic review joint replenishment*. Hasil dari penelitian ini adalah model pengendalian persediaan *periodic review* untuk *build-to-order supply chain* yang mempertimbangkan *shortage* dan ketidakpastian *product mix*.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Jazilatur (2013) mengenai pengendalian persediaan pakan ternak di PT. X. Pada penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan klasifikasi pakan ternak dengan menggunakan *ABC analysis*. Berdasarkan klasifikasi tersebut, didapatkan

tiga jenis klasifikasi pakan ternak, yaitu kelompok A (*fast moving*), kelompok B (*regular moving*), dan kelompok C (*slow moving*). Setelah itu, dilakukan peramalan permintaan pakan ternak menggunakan simulasi monte carlo. Metode pengendalian persediaan yang digunakan pada setiap kelompok pakan ternak adalah *continuous review* dan *periodic review*. Untuk pakan ternak kelompok A (*fast moving*), metode pengendalian persediaan yang digunakan adalah (s,S) dan (R,s,S). Sedangkan untuk pakan ternak kelompok B (*regular moving*) dan C (*slow moving*) metode pengendalian persediaan yang digunakan adalah (s,Q) dan (R,S).

Penelitian selanjutnya mengenai pengendalian persediaan dilakukan oleh Ananda (2015). Penelitian ini membahas mengenai pengendalian persediaan bahan baku pupuk di PT Petrokimia Gresik. Bahan baku yang diamati pada penelitian ini adalah DAP, amoniak, asam sulfat, KCL, *phosphate rock*, dan ZA. Pengendalian persediaan bahan baku pupuk dilakukan dengan menggunakan metode *continuous review* (s,S). Setelah itu, dilakukan perbandingan total biaya persediaan dari metode eksisting perusahaan dengan metode usulan. Berikut ini merupakan perbandingan dari beberapa penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini yang berkaitan dengan pengendalian persediaan :

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Saat Ini

Nama Pengarang	Tahun	Objek Penelitian	Metode Pengendalian Persediaan
Ratih Heningtyas	2011	PT. Gold Coin Indonesia	<i>(s,Q) System</i>
Linda Fransiska	2011	PT. E-T-A Indonesia	<i>Can Order (s,c,S)</i>
Sobiroh Ulin Nuha	2012	-	<i>Periodic Review</i>
Jazilatur Rizqiyah	2013	PT. X	<i>(s,S) system dan (R,s,S) system untuk pakan fast moving, (s,Q) system dan (R,S) system untuk pakan reguler dan slow moving</i>
Ananda Rizka	2015	PT Petrokimia Gresik	<i>(s,S) System</i>
Qurrotul Ayuni	2016	PT Petrokimia Gresik	<i>(s,S) System, (s,Q) system, (R,s,S) System, (R,S) system</i>

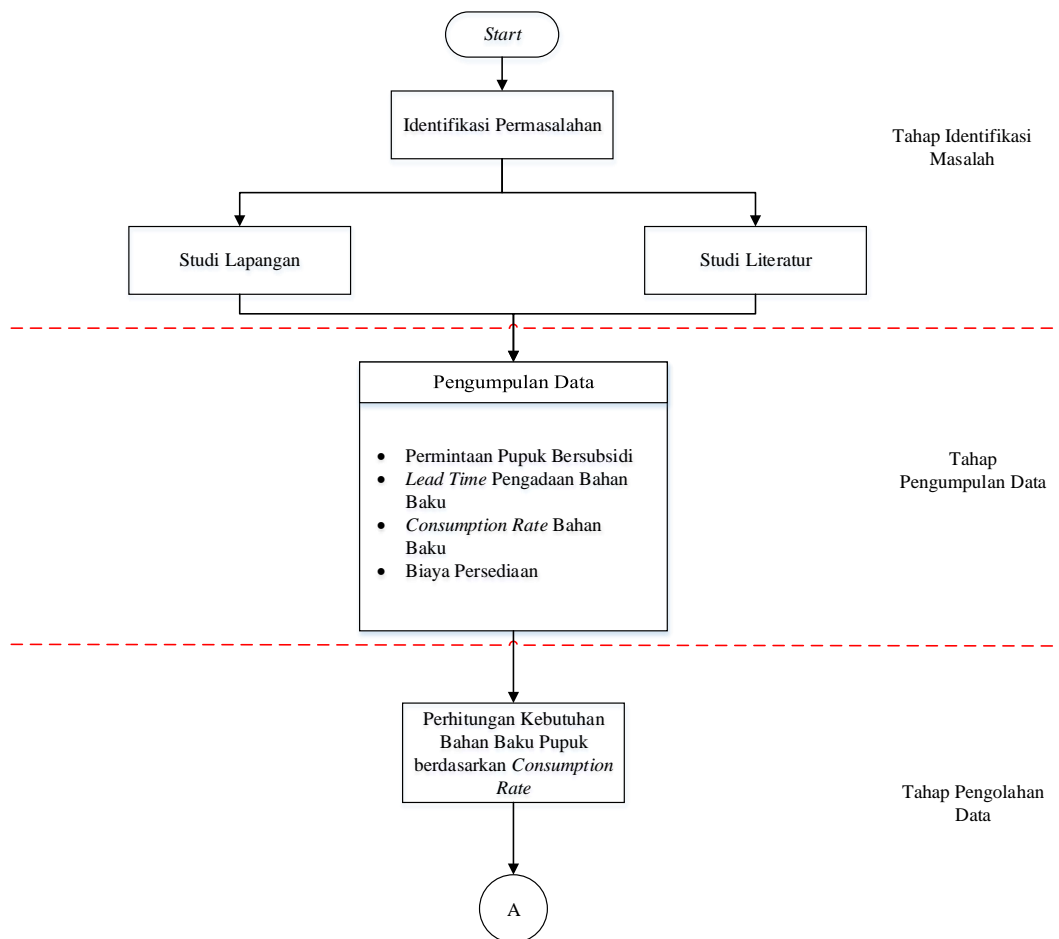


**Halaman ini sengaja dikosongkan**

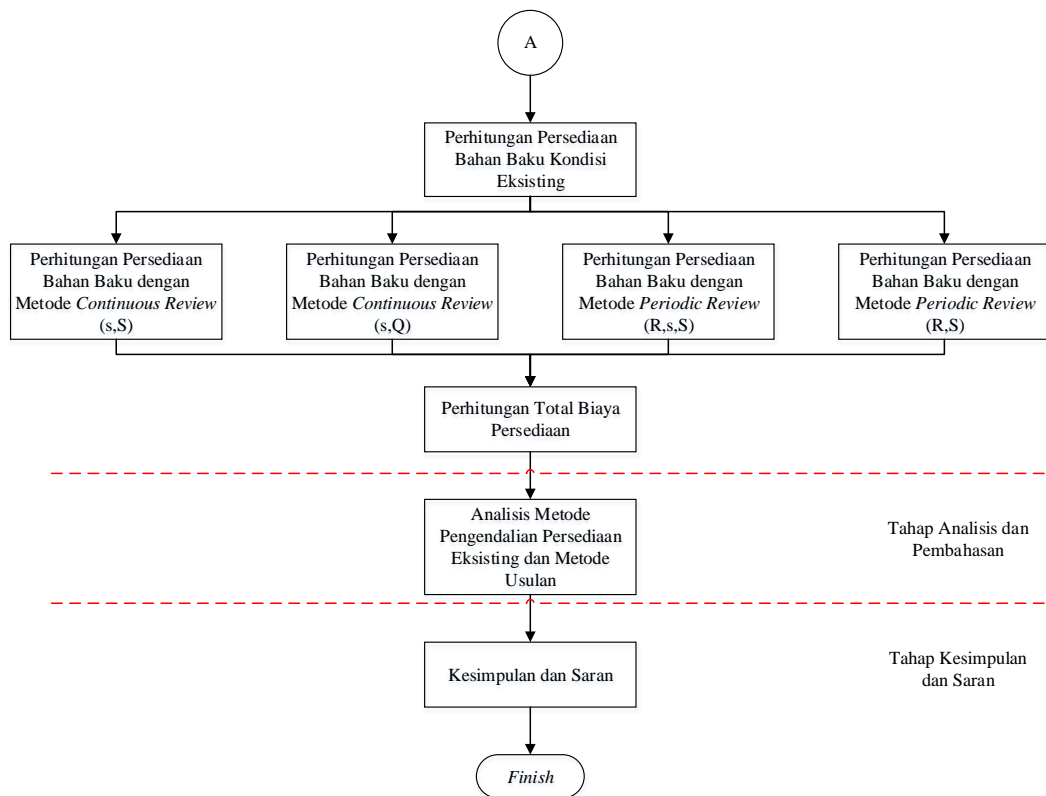
### BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir. Terdapat lima tahapan dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Berikut ini merupakan *flowchart* dari metodologi penelitian tugas akhir ini :



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (lanjutan)

### 3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi di Departemen Pengadaan Gudang Material (PGM) PT Petrokimia Gresik. Permasalahan yang diidentifikasi berkaitan dengan kebijakan pengendalian persediaan bahan baku pupuk. Tahap identifikasi permasalahan dilakukan melalui dua studi, yaitu studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui secara langsung masalah yang terjadi pada sistem persediaan bahan baku pupuk PT Petrokimia Gresik. Berdasarkan masalah persediaan tersebut, kemudian dilakukan analisis terhadap kebijakan pengendalian persediaan yang diterapkan oleh perusahaan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh beberapa teori yang berkenaan dengan masalah pada penelitian. Teori tersebut nantinya dijadikan sebagai pedoman pengerjaan penelitian dan metode pemecahan masalah penelitian. Beberapa teori yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian ini adalah persediaan, *inventory management*, *continuous review*, *periodic review*, dan

*material requirements planning*. Teori persediaan berisi mengenai definisi dari persediaan, jenis persediaan, dan biaya persediaan. Teori *inventory management* berisi mengenai definisi dan tujuan dari *inventory management* serta hubungan antara *inventory management* dengan beberapa fungsi perusahaan.

### **3.2 Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah persediaan bahan baku pada PT Petrokimia Gresik. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

1. Data permintaan pupuk.
2. Data *lead time* pengiriman bahan baku.
3. Data *consumption rate* bahan baku.
4. Data biaya persediaan.

### **3.3 Tahap Pengolahan Data**

Tahap pengolahan data pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa langkah, yaitu perhitungan kebutuhan bahan baku, pengendalian persediaan bahan baku, dan perhitungan biaya persediaan.

#### **3.3.1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku**

Dalam melakukan perhitungan kebutuhan bahan baku, diperlukan data permintaan pupuk dan *consumption rate* bahan baku. Permintaan pupuk bersubsidi tidak berubah setiap tahunnya, dikarenakan adanya pertimbangan kapasitas produksi dari pabrik PT Petrokimia Gresik. Untuk mendapatkan kebutuhan bahan baku harian, permintaan pupuk dikalikan dengan *consumption rate* bahan baku kemudian dibagi dengan hari produksi pabrik dari jenis pupuk tersebut.

#### **3.3.2 Pengendalian Persediaan Bahan Baku**

Pada tahap ini dilakukan pengendalian persediaan bahan baku berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bahan baku pada tahap sebelumnya. Pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dengan menggunakan beberapa

metode, yaitu metode *continuous review* (s,S) dan (s,Q) *system* serta *periodic review* (R,s,S) dan (R,S) *system*.. Pada metode *continuous review* (s,S) dilakukan perhitungan *reorder point* (s) dan level maksimum persediaan (S). Pada metode *continuous review* (s,Q) dilakukan perhitungan *reorder point* (s) dan kuantitas pemesanan yang tetap (Q). Pada metode *periodic review* (R,s,S) dilakukan perhitungan *reorder point* (s) dan level maksimum persediaan (S) dengan periode review (R) tertentu. Pada metode *periodic review* (R,S) dilakukan perhitungan periode review (R) yang optimum dan level maksimum persediaan (S). Berdasarkan hasil perhitungan parameter persediaan dari masing-masing metode pengendalian tersebut, kemudian dilakukan perhitungan total biaya persediaan bahan baku.

### **3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini dilakukan analisis pada masing-masing metode pengendalian persediaan, yaitu metode *continuous review* (s,S) dan (s,Q), *periodic review* (R,s,S) dan (R,S), serta metode eksisting, yaitu *min-max system*. Setelah itu, dilakukan perbandingan total biaya persediaan dari masing-masing metode tersebut. Metode pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan terendah merupakan metode yang terpilih.

### **3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian. Selain itu, pada tahap ini juga diberikan saran bagi perusahaan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai data yang dikumpulkan terkait dengan penelitian tugas akhir. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan tersebut, kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan beberapa kebijakan pengendalian yang direkomendasikan.

#### **4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

PT Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap dan terbesar di Indonesia. Perusahaan ini pada awalnya bernama Proyek Petrokimia Surabaya dan mulai dibangun oleh pemerintah pada tahun 1964. Namun, proyek tersebut mengalami penundaan selama beberapa tahun karena adanya faktor kesulitan biaya. Pada akhirnya proyek pembangunan pabrik pupuk tersebut berhasil diselesaikan dan secara resmi beroperasi pada tanggal 10 Juli 1972. Oleh karena itu, tanggal 10 Juli 1972 ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik. Seiring dengan berjalannya waktu serta perkembangan perekonomian nasional dan global, PT Petrokimia Gresik mengalami perubahan status perusahaan selama beberapa kali. Pada tahun 2012 struktur korporasinya berada di bawah PT. Pupuk Indonesia (Persero) atau Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). PT. Pupuk Indonesia (Persero) menaungi sembilan anak perusahaan, yaitu PT Petrokimia Gresik, PT. Pupuk Kujang, PT. Pupuk Kalimantan Timur, PT. Pupuk Iskandar Muda, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, PT. Rekayasa Industri, PT. Mega Eltra, PT. Pupuk Indonesia Logistik, PT. Pupuk Indonesia Energi, dan PT. Pupuk Indonesia Pangan.

PT Petrokimia Gresik menempati lahan seluas lebih dari 450 hektar yang berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. PT Petrokimia Gresik mengoperasikan lebih dari 21 pabrik yang terdiri dari pabrik pupuk dan pabrik non-pupuk dengan total kapasitas produksi adalah diatas 6 juta ton/tahun. PT Petrokimia Gresik memproduksi delapan jenis pupuk, yaitu pupuk urea, pupuk fosfat, pupuk ZA, pupuk NPK Phonska, pupuk NPK, pupuk NPK Blending,

pupuk ZK, dan pupuk petrogranik. Berikut ini merupakan besar kapasitas produksi dari masing-masing pabrik pupuk.

Tabel 4.1 Kapasitas Produksi Pabrik Pupuk

Pabrik Pupuk	Tahun Beroperasi	Kapasitas Produksi
Pupuk Urea	1994	460.000 ton/tahun
Pupuk Fosfat	1979, 1983, 2009	500.000 ton/tahun
Pupuk ZA	1972, 1984, 1986	750.000 ton/tahun
Pupuk NPK Phonska I,II,III,IV	2000,2005, 2009, 2011	2.250.000 ton/tahun
Pupuk NPK I,II,III,IV	2005, 2008, 2009	370.000 ton/tahun
Pupuk NPK Blending	2003	50.000 ton/tahun
Pupuk ZK	2005	10.000 ton/tahun
Pupuk Petrogranik	2005	10.000 ton/tahun
Total Kapasitas Pabrik Pupuk		4.400.000 ton/tahun

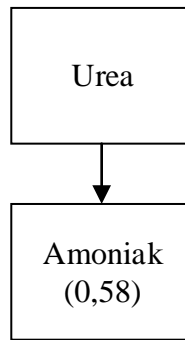
Sumber : (PT Petrokimia Gresik, 2016)

## 4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian tugas akhir ini dilakukan di Departemen Pengadaan Gudang Material (PGM) PT Petrokimia Gresik. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan data sekunder dan hasil wawancara dengan Bapak Fathy selaku staf di Departemen PGM. Data yang dikumpulkan meliputi data bahan baku penyusun pupuk beserta *consumption rate*, data permintaan pupuk, data *lead time* pengadaan bahan baku, dan data biaya persediaan yang meliputi biaya pemesanan, biaya pembelian, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan bahan baku. Berikut ini merupakan data yang dikumpulkan terkait dengan penelitian tugas akhir.

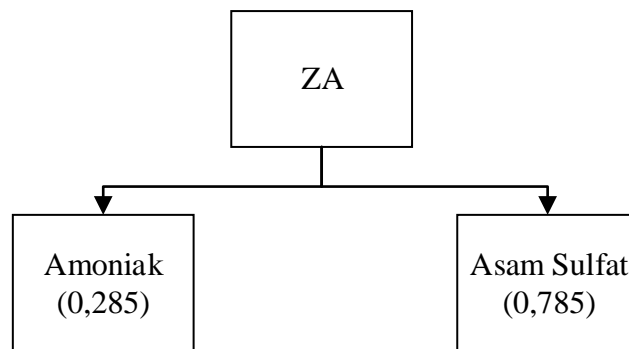
### 4.2.1 Data Bahan Baku Penyusun Pupuk

PT Petrokimia Gresik memproduksi empat jenis pupuk bersubsidi, yaitu pupuk urea, pupuk ZA, pupuk SP-36, dan pupuk NPK Phonska. Beberapa bahan baku yang digunakan dalam menyusun keempat jenis pupuk tersebut adalah amoniak, asam sulfat, batuan fosfat, asam fosfat, dan KCL merah. Berikut ini merupakan *product structure* dari keempat jenis produk pupuk bersubsidi beserta *consumption rate* bahan baku yang digunakan.



Gambar 4.1 *Product Structure Pupuk Urea*

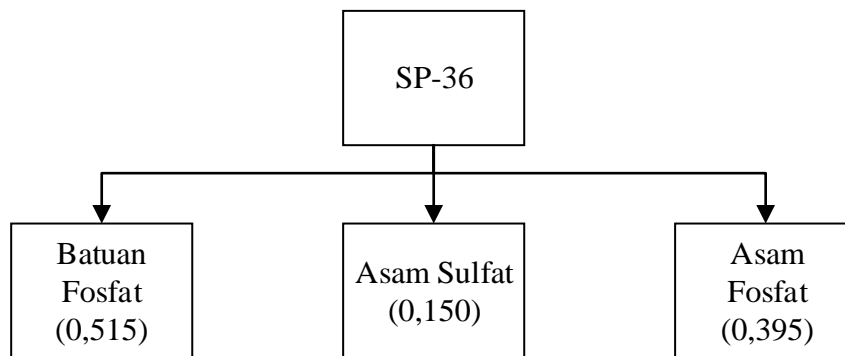
Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa bahan baku penyusun pupuk urea adalah amoniak. Jumlah amoniak yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk urea adalah sebesar 58% dari jumlah pupuk urea yang diproduksi.



Gambar 4.2 *Product Structure Pupuk ZA*

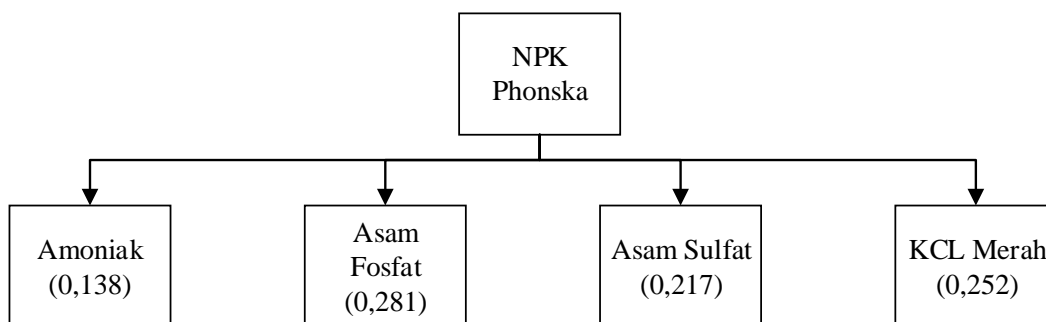
Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa bahan baku penyusun pupuk ZA adalah amoniak dan asam sulfat. Jumlah amoniak yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk ZA adalah sebesar 28,5% dari jumlah pupuk ZA yang diproduksi. Sedangkan jumlah asam sulfat yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk ZA adalah sebesar 78,5% dari jumlah pupuk ZA yang diproduksi.





Gambar 4.3 *Product Structure* Pupuk SP-36

Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa bahan baku penyusun pupuk SP-36 adalah batuan fosfat, asam sulfat, dan asam fosfat. Jumlah batuan fosfat, asam sulfat, dan asam fosfat yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk SP-36 adalah masing-masing sebesar 51,5%, 15%, dan 39,5% dari jumlah pupuk SP-36 yang diproduksi.



Gambar 4.4 *Product Structure* Pupuk NPK Phonska

Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa terdapat empat bahan baku penyusun pupuk NPK Phonska. Bahan baku tersebut adalah amoniak, asam fosfat, asam sulfat, dan KCL merah. Jumlah amoniak dan asam fosfat yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk NPK Phonska adalah sebesar 13,8% dan 28,1% dari jumlah pupuk NPK Phonska yang diproduksi. Sedangkan jumlah asam sulfat dan KCL merah yang dibutuhkan dalam menyusun pupuk NPK Phonska adalah sebesar 21,7% dan 25,2% dari jumlah pupuk NPK Phonska yang diproduksi.

#### 4.2.2 Data Permintaan Pupuk

Data permintaan pupuk bersubsidi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini berasal dari data permintaan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian. Data permintaan tersebut merupakan alokasi pupuk untuk tiap provinsi di Indonesia. Pemenuhan permintaan pupuk tersebut diperoleh dari kelima anak perusahaan Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). Jumlah permintaan pupuk bersubsidi yang harus dipenuhi oleh PT. Petrokima Gresik dalam satu tahun adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2 Data Permintaan Pupuk Bersubsidi

Jenis Pupuk	Jumlah Permintaan (ton)
Urea	280.000
ZA	700.000
SP-36	500.000
NPK-Phonska	2.000.000

#### 4.2.3 Data *Lead Time* Pengadaan Bahan Baku

Data *lead time* pengadaan bahan baku diperoleh berdasarkan data sekunder di Departemen Pengadaan Gudang Material (PGM). Berikut ini merupakan data *lead time* pengadaan untuk masing-masing bahan baku pupuk bersubsidi.

Tabel 4.3 Data *Lead Time* Pengadaan Bahan Baku

Bahan Baku	<i>Lead Time</i> (hari)
Amoniak	7
Asam Sulfat	5
<i>Phosphate Rock</i>	30
Asam Fosfat	25
KCL Merah	30

Bahan baku amoniak didapatkan dari *supplier* yang berasal dari Filipina dengan *lead time* pengiriman selama 7 hari. Bahan baku asam sulfat didapatkan dari *supplier* yang berasal dari Filipina dengan *lead time* pengiriman bahan baku selama 5 hari. Bahan baku *phosphate rock* didapatkan dari *supplier* yang berasal dari Maroko dengan *lead time* pengiriman selama 30 hari. Bahan baku asam fosfat didapatkan dari *supplier* yang berasal dari Maroko dengan *lead time* pengiriman bahan baku selama 25 hari. Bahan baku KCL merah dikirim oleh *supplier* yang berasal dari Yordania dengan *lead time* selama 30 hari.

#### 4.2.4 Data Biaya Persediaan

Biaya persediaan terdiri dari empat komponen biaya, yaitu biaya pembelian bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, biaya penyimpanan bahan baku, dan biaya kekurangan bahan baku. Berikut ini merupakan penentuan masing-masing komponen biaya persediaan.

##### 1. Biaya Pembelian (*Purchase Cost*)

*Purchase cost* merupakan biaya pembelian bahan baku dari *supplier*. Berikut ini merupakan biaya pembelian beberapa bahan baku pupuk bersubsidi.

Tabel 4.4 Biaya Pembelian Bahan Baku

Bahan Baku	Biaya Pembelian
Amoniak	Rp 6.146.000/ ton
Asam Sulfat	Rp 348.000/ ton
<i>Phosphate Rock</i>	Rp 1.459.000/ ton
Asam Fosfat	Rp 5.910.000/ ton
KCL Merah	Rp 4.265.000/ ton

##### 2. Biaya Pemesanan (*Order Cost*)

Biaya pemesanan merupakan biaya dari semua aktivitas yang dibutuhkan dalam melakukan pembelian bahan baku pada *supplier*. Biaya pemesanan perusahaan dalam melakukan pembelian bahan

baku adalah biaya angkut (*freight cost*), biaya inspeksi bahan baku, biaya asuransi, dan *letter of credit*. Komponen biaya inspeksi bahan baku adalah gaji karyawan inspeksi. Namun karena gaji karyawan bersifat independen terhadap jumlah bahan baku yang diinspeksi, maka biaya inspeksi termasuk *irrelevant cost*. Besar biaya asuransi bahan baku dan *letter of credit* tidak bergantung pada frekuensi pemesanan melainkan bergantung pada kuantitas bahan baku yang dipesan. Sehingga biaya asuransi bahan baku dan *letter of credit* termasuk *irrelevant cost*. Komponen biaya pemesanan yang dapat dipertimbangkan dalam menentukan kebijakan pengendalian persediaan adalah biaya angkut. Hal tersebut dikarenakan besar biaya angkut bergantung pada frekuensi pemesanan bahan baku. Berikut ini merupakan biaya pemesanan untuk masing-masing bahan baku :

Tabel 4.5 Biaya Pemesanan Bahan Baku

Bahan Baku	Biaya Pemesanan	Kapasitas Kapal
Amoniak	Rp. 25.000.000 / order	20.000 ton
Asam Sulfat	Rp. 20.000.000 / order	40.000 ton
<i>Phosphate Rock</i>	Rp. 40.000.000 / order	20.000 ton
Asam Fosfat	Rp. 40.000.000 / order	20.000 ton
KCL Merah	Rp. 30.000.000 /order	20.000 ton

### 3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya yang termasuk dalam *holding cost* berhubungan dengan investasi dalam persediaan dan memelihara investasi fisik pada tempat penyimpanan. Komponen biaya penyimpanan bahan baku adalah *capital cost* sebesar 10,25%, pajak sebesar 0,5%, dan *risk cost* (kerusakan bahan baku) sebesar 3%. Sehingga biaya penyimpanan adalah sebesar 13,75% dari harga pembelian masing-masing bahan baku. Berikut ini merupakan biaya penyimpanan masing-masing bahan baku :

Tabel 4.6 Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Bahan Baku	Biaya Penyimpanan
Amoniak	Rp. 845.075/ tahun
Asam Sulfat	Rp. 47.850 / tahun
<i>Phosphate Rock</i>	Rp. 200.613/ tahun
Asam Fosfat	Rp. 812.625/ tahun
KCL Merah	Rp. 586.438/ tahun

#### 4. Biaya Kekurangan Bahan Baku (*Stockout Cost*)

*Stockout cost* terjadi ketika jumlah persediaan bahan baku yang terdapat di gudang tidak dapat memenuhi permintaan produksi. Apabila terjadi kekurangan bahan baku, maka akan terjadi kondisi *backorder*. Pada kondisi tersebut, *customer* bersedia menunggu untuk menerima pesanan pupuk. Pada saat Departemen Perencanaan Gudang Material menemukan adanya indikasi terjadinya kekurangan bahan baku, maka akan dilakukan pemesanan khusus pada *supplier* untuk dapat memenuhi permintaan *customer* sesegera mungkin. Pemesanan khusus tersebut menyebabkan biaya tambahan, yaitu biaya jasa borongan sebesar Rp. 150.000/ton.

### 4.3 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya, kemudian dilakukan pengolahan data yang meliputi perhitungan kebutuhan bahan baku, pengendalian persediaan bahan baku, dan perhitungan biaya persediaan bahan baku.

#### 4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku

Perhitungan kebutuhan bahan baku diperoleh berdasarkan *consumption rate* tiap bahan baku penyusun pupuk. Jumlah kebutuhan bahan baku dalam satu tahun diperoleh dari hasil perkalian antara *consumption rate* bahan baku dengan total permintaan pupuk dalam satu tahun. Setelah itu, jumlah kebutuhan bahan baku dalam satu tahun dibagi dengan hari operasi pabrik untuk mendapatkan

jumlah kebutuhan per hari. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan masing-masing bahan baku.

1. Kebutuhan amoniak

Bahan baku amoniak digunakan untuk memproduksi pupuk urea, za, dan NPK Phonska. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan amoniak harian :

Kebutuhan pupuk urea dalam satu tahun = 280.000 ton

Hari operasi pabrik urea = 353

*Consumption rate* = 0,58

*Kebutuhan amoniak harian*

$$= \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan urea}}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = \frac{0,58 \times 280000 \text{ ton}}{353}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = 460,06 \text{ ton}$$

Kebutuhan pupuk za dalam satu tahun = 700.000 ton

Hari operasi pabrik za = 360

*Consumption rate* = 0,285

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan ZA}}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = \frac{0,285 \times 700000}{360}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = 554,17 \text{ ton}$$

Kebutuhan pupuk NPK Phonska dalam satu tahun = 2.000.000 ton

Hari operasi pabrik NPK Phonska = 301

*Consumption rate* = 0,138

*Kebutuhan amoniak harian*

$$= \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan NPK Phonska}}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = \frac{0,138 \times 2000000}{301}$$

$$\text{Kebutuhan amoniak harian} = 916,94 \text{ ton}$$

Tabel 4.7 Kebutuhan Amoniak Harian

Pupuk	Consumption Rate	Januari										Desember							
		1	2	3	4	5	6	7	8			24	25	26	27	28	29	30	31
Urea	0,58	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	--	--	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06	460,06
ZA	0,285	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	--	--	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17	554,17
NPK	0,138	916,94	916,94	916,94	916,94	916,94	916,94	916,94	916,94	--	--	916,94	916,94	916,94					
Jumlah Kebutuhan Amoniak		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, diketahui bahwa kebutuhan bahan baku amoniak harian berdasarkan kebutuhan pupuk urea, ZA, dan NPK Phonska adalah sebesar 460,06 ton, 554,17 ton, dan 916,94 ton. Terdapat jumlah kebutuhan bahan baku amoniak yang berbeda pada periode akhir bulan. Hal tersebut dikarenakan hari operasi dari masing-masing pabrik pupuk berbeda. Kebutuhan amoniak harian kemudian menjadi input dalam perhitungan kebijakan pengendalian persediaan.

## 2. Kebutuhan asam sulfat

Bahan baku asam sulfat digunakan untuk memproduksi pupuk za, sp-36, dan NPK Phonska. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan asam sulfat harian :

Kebutuhan pupuk za dalam satu tahun = 700.000 ton

Hari operasi pabrik za = 360

Consumption rate = 0,785

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan ZA}}{\text{hari operasi pabrik}}$$



$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = \frac{0,785 \times 700000}{360}$$

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = 1526,39$$

Kebutuhan pupuk sp-36 dalam satu tahun = 500.000 ton

Hari operasi pabrik sp-36 = 289

*Consumption rate* = 0,15

*Kebutuhan asam sulfat harian*

$$= \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan sp} - 36}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = \frac{0,15 \times 500000}{289}$$

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = 259,516$$

Kebutuhan pupuk NPK Phonska dalam satu tahun = 2.000.000 ton

Hari operasi pabrik NPK Phonska = 301

*Consumption rate* = 0,217

*Kebutuhan asam sulfat harian*

$$= \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan NPK Phonska}}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = \frac{0,217 \times 2000000}{301}$$

$$\text{Kebutuhan asam sulfat harian} = 1441,86$$

Tabel 4.8 Kebutuhan Asam Sulfat Harian

Pupuk	Consumption Rate	Januari										Desember							
		1	2	3	4	5	6	7	8			24	25	26	27	28	29	30	31
ZA	0,785	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	--	--	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39
SP-36	0,15	259,516	259,516	259,516	259,516	259,516	259,516	259,516	259,516	--	--	259,516	259,516						
NPK	0,217	1441,86	1441,86	1441,86	1441,86	1441,86	1441,86	1441,86	1441,86	--	--	1441,86	1441,86	1441,86					
Jumlah Kebutuhan Asam Sulfat		3227,76	3227,76	3227,76	3227,76	3227,76	3227,76	3227,76	3227,76	--	--	3227,76	3227,76	2968,25	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39	1526,39

Berdasarkan tabel 4.8 diatas, diketahui bahwa kebutuhan bahan baku asam sulfat harian berdasarkan kebutuhan pupuk ZA, SP-36, dan NPK Phonska adalah sebesar 1526,39 ton, 259,516 ton, dan 1441,86 ton. Terdapat jumlah kebutuhan bahan baku asam sulfat yang berbeda pada periode akhir bulan. Hal tersebut dikarenakan hari operasi dari masing-masing pabrik pupuk berbeda. Kebutuhan asam sulfat harian kemudian menjadi input dalam perhitungan kebijakan pengendalian persediaan.

### 3. Kebutuhan batuan fosfat

Bahan baku batuan fosfat digunakan untuk memproduksi pupuk sp-36. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan batuan fosfat harian :

Kebutuhan pupuk sp-36 dalam satu tahun = 500.000 ton

Hari operasi pabrik sp-36 = 289

Consumption rate = 0,515

$$\text{Kebutuhan batuan fosfat harian} = \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan sp} - 36}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan batuan fosfat harian} = \frac{0,515 \times 500000}{289}$$

$$\text{Kebutuhan batuan fosfat harian} = 891,003$$

Tabel 4.9 Kebutuhan Batuan Fosfat Harian

Pupuk	Consumption Rate	Januari										Desember									
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31		
SP-36	0,515	891,003	891,0035	891,003	891,003	891,003	891,003	891,003	891,003	--	--	891,003	891,003								
Jumlah Kebutuhan Batuan Fosfat		891,003	891,0035	891,003	891,003	891,003	891,003	891,003	891,003	--	--	891,003	891,003	0	0	0	0	0	0		

Batuan fosfat hanya menyusun satu jenis pupuk bersubsidi, yaitu pupuk SP-36. Berdasarkan tabel 4.9 diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan batuan fosfat harian adalah sebesar 891,003 ton. Jumlah kebutuhan batuan fosfat sama setiap harinya, yaitu sebesar 891,003 ton kecuali pada saat periode dimana terjadi *shutdown*.

#### 4. Kebutuhan asam fosfat

Bahan baku asam fosfat digunakan untuk memproduksi pupuk sp-36 dan NPK Phonska. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan asam fosfat harian :

Kebutuhan pupuk sp-36 dalam satu tahun = 500.000 ton

Hari operasi pabrik sp-36 = 289

Consumption rate = 0,395

$$\text{Kebutuhan asam fosfat harian} = \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan sp} - 36}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan asam fosfat harian} = \frac{0,395 \times 500000}{289}$$

*Kebutuhan asam fosfat harian = 683,391*

Kebutuhan pupuk NPK Phonska dalam satu tahun = 2.000.000 ton

Hari operasi pabrik NPK Phonska = 301

*Consumption rate = 0,281*

*Kebutuhan asam fosfat harian =  $\frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan NPK Phonska}}{\text{hari operasi pabrik}}$*

*Kebutuhan asam fosfat harian =  $\frac{0,281 \times 2000000}{301}$*

*Kebutuhan asam fosfat harian = 1867,11*

Tabel 4.10 Kebutuhan Asam Fosfat Harian

Pupuk	Consumption Rate	Januari										Desember							
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31
SP-36	0,395	683,391	683,391	683,391	683,391	683,391	683,391	683,391	683,391	--	--	683,391	683,391						
NPK	0,281	1867,11	1867,11	1867,11	1867,11	1867,11	1867,11	1867,11	1867,11	--	--	1867,11	1867,11	1867,11					
Jumlah Kebutuhan Asam Fosfat		2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	--	--	2550,5	2550,5	1867,11	0	0	0	0	0

Bahan baku asam fosfat menyusun dua jenis pupuk bersubsidi, yaitu pupuk SP-36 dan NPK Phonska. Kebutuhan asam fosfat harian berdasarkan kebutuhan pupuk SP-36 dan NPK Phonska adalah sebesar 683,391 ton dan 1867,11 ton. Terdapat jumlah kebutuhan bahan baku asam fosfat yang berbeda pada periode akhir bulan. Hal tersebut dikarenakan hari operasi dari masing-masing pabrik pupuk berbeda. Kebutuhan asam fosfat harian kemudian menjadi input dalam perhitungan kebijakan pengendalian persediaan.

5. Kebutuhan kcl merah

Bahan baku kcl merah digunakan untuk memproduksi pupuk NPK Phonska. Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan kcl merah harian :

Kebutuhan pupuk NPK Phonska dalam satu tahun = 2.000.000 ton

Hari operasi pabrik NPK Phonska = 301

*Consumption rate* = 0,252

$$\text{Kebutuhan kcl merah harian} = \frac{\text{consumption rate} \times \text{kebutuhan NPK Phonska}}{\text{hari operasi pabrik}}$$

$$\text{Kebutuhan kcl merah harian} = \frac{0,252 \times 2000000}{301}$$

$$\text{Kebutuhan kcl merah harian} = 1674,42$$

Tabel 4.11 Kebutuhan KCL Merah Harian

Pupuk	Consumption Rate	Januari								--	--	Desember							
		1	2	3	4	5	6	7	8			24	25	26	27	28	29	30	31
NPK	0,252	1674,42	1674,419	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	--	--	1674,42	1674,42	1674,42					
Jumlah Kebutuhan KCL Merah		1674,42	1674,419	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	1674,42	--	--	1674,42	1674,42	1674,42	0	0	0	0	0

Bahan baku kcl merah hanya menyusun satu jenis pupuk bersubsidi, yaitu pupuk NPK Phonska. Berdasarkan tabel 4.11 diatas, dapat dilihat bahwa kebutuhan kcl merah harian adalah sebesar 1674,42 ton. Jumlah kebutuhan kcl merah sama setiap harinya, yaitu sebesar 1674,42 ton kecuali pada saat periode dimana terjadi *shutdown*.

#### 4.3.2 Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Pada tahap pengendalian persediaan bahan baku, dilakukan perhitungan parameter dari masing-masing kebijakan pengendalian persediaan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter dari masing-masing kebijakan pengendalian persediaan, yaitu *min-max system*, *(s,S) system*, *(s,Q) system*, *(R,s,S) system*, dan *(R,S) system*.

##### 1. Kebijakan pengendalian persediaan eksisting

Kebijakan pengendalian persediaan bahan baku yang digunakan oleh perusahaan adalah *min-max system*. Pada kebijakan tersebut, pemesanan persediaan dilakukan ketika level persediaan mencapai titik minimum yang telah ditentukan. Besarnya kuantitas pemesanan berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan sampai persediaan mencapai titik maksimum yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada kondisi eksisting.

Langkah 1 :

$$SS = SF \times CR \times LT$$

$$SS = 1 \times 1742,9 \times 7$$

$$SS = 12200,273$$

Langkah 2 :

$$stock\ minimum = SS + (CR \times LT)$$

$$stock\ minimum = 12200,273 + (1742,9 \times 7)$$

$$stock\ minimum = 24400,546$$

Langkah 3 :

$$stock\ maksimum = 2 \times stock\ minimum$$

$$\text{stock maksimum} = 2 \times 24400,546$$

$$\text{stock maksimum} = 48801,093$$

Dimana :

$SS = \text{safety stock}$

$SF = \text{safety factor}$

$CR = \text{consumption rate}$

$LT = \text{lead time}$

Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan parameter pengendalian persediaan metode eksisting pada masing-masing bahan baku :

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Kebijakan Eksisting

Bahan Baku	<i>Stock</i> Minimum	<i>Stock</i> Maksimum
Amoniak	24.400,55	48.801,09
Asam Sulfat	28.920,77	57.841,53
Batuan Fosfat	42.213,11	84.426,23
Asam Fosfat	103.756,83	207.513,66
KCL Merah	82.622,95	165.245,90

Tabel 4.12 diatas menunjukkan hasil perhitungan parameter *stock* minimum dan *stock* maksimum dari masing-masing bahan baku. Nilai *maximum stock* dari bahan baku amoniak, asam sulfat, dan batuan fosfat tidak melebihi kapasitas gudang. Namun, nilai *maximum stock* dari bahan baku asam fosfat dan kcl merah melebihi kapasitas gudang. Kapasitas gudang asam fosfat dan kcl merah adalah sebesar 78.000 ton dan 83.100 ton. Nilai *maximum stock* kemudian disesuaikan dengan kapasitas gudang, sehingga *maximum stock* dari bahan baku asam fosfat dan kcl merah berubah menjadi 78.000 ton dan 83.100 ton.

## 2. Kebijakan pengendalian persediaan (s,S) system

Pada kebijakan ini, *replenishment* dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point*  $s$  atau dibawahnya. Besarnya kuantitas *replenishment* pada sistem ini bervariasi. Pemesanan dilakukan untuk menaikkan posisi persediaan hingga mencapai *level*  $S$ . Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada (s,S) system.

Langkah 1:

$$q = \sqrt{\frac{2kr}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2(25000000)(637900)}{845075}}$$

$$q = 6143,469$$

Langkah 2:

$$F_L(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F_L(K) = \frac{(150000)(637900) - (845075)(6143,469)}{(150000)(637900)}$$

$$F_L(K) = 0,9457$$

Berdasarkan hasil perhitungan  $F_L(K)$ , diperoleh nilai  $K$  dari tabel *safety factor* sebesar 1,6.

Langkah 3:

$$SS = K \times \sigma_L$$

$$SS = 1,6 \times 1128,44$$

$$SS = 1805,497$$

Langkah 4 :

$$s = \mu_L + SS$$

$$s = (1742,90 \times 7) + 1805,497$$

$$s = 14005,77$$



Langkah 5 :

$$S = q + s$$

$$S = 6143,469 + 14005,77$$

$$S = 20149,24$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa besar kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan berada diantara rentang 6000 ton-8000 ton, dimana angka tersebut tidak melebihi kapasitas kapal sebesar 20.000 ton. Besar biaya pemesanan untuk kuantitas mencapai kapasitas kapal adalah sebesar Rp. 25.000.000. Sehingga untuk pemesanan bahan baku amoniak dikenakan *order cost* sebesar Rp. 25.000.000. Besar kuantitas pemesanan untuk bahan baku lainnya juga tidak melebihi kapasitas kapal. Sehingga besar biaya pemesanan yang dikenakan adalah sesuai dengan biaya sebesar kapasitas masing-masing kapal bahan baku. Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan parameter pengendalian persediaan (s,S) *system* pada masing-masing bahan baku :

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kebijakan (s,S) *System*

Bahan Baku	s	S
Amoniak	14.005,770	20.149,240
Asam Sulfat	18.330,962	48.077,365
Batuan Fosfat	24.337,269	34.470,656
Asam Fosfat	59.260,912	67.907,879
KCL Merah	46.891,996	54.072,915

Tabel 4.13 diatas menunjukkan hasil perhitungan parameter s dan S dari masing-masing bahan baku. Nilai persediaan maksimum (S) dari masing-masing bahan baku tidak melebihi kapasitas gudang. Sehingga parameter tersebut dapat digunakan dalam mengendalikan persediaan bahan baku.

### 3. Kebijakan pengendalian persediaan (s,Q) system

Pada sistem ini, pemesanan dengan kuantitas tetap Q dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point* s atau dibawahnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada (s,Q) system.

#### Iterasi 1

Langkah 1 :

$$q = q_w$$

$$q = \sqrt{\frac{2kr}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 (25000000)(637900)}{845075}}$$

$$q = 6143,469$$

Langkah 2 :

$$F(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F(K) = \frac{(150000)(637900) - (845075)(6143,469)}{(150000)(637900)}$$

$$F(K) = 0,9457$$

Berdasarkan hasil perhitungan F(K), diperoleh nilai K dan E(K) dari tabel *safety factor* sebesar 1,6 dan 0,0232.

Langkah 3 :

$$N_K = \sigma_L \times E(K)$$

$$N_K = 1128,436 \times 0,0232$$

$$N_K = 26,1797$$

Langkah 4 :

$$q = \sqrt{\frac{2 r (k + \pi N_K)}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 (637900) (25000000 + (150000)(26,1797))}{845075}}$$

$$q = 6608,3805$$

Langkah 5 :

$$q_{new} - q_{old} = 6608,3805 - 6143,469$$

$$q_{new} - q_{old} = 464,911$$

Dikarenakan  $|q_{new} - q_{old}| > 0,5$  maka dilakukan perhitungan kembali ke langkah 2.

## Iterasi 2

Langkah 2 :

$$F(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F(K) = \frac{(150000)(637900) - (845075)(6608,3805)}{(150000)(637900)}$$

$$F(K) = 0,9416$$

Langkah 3 :

$$N_K = \sigma_L \times E(K)$$

$$N_K = 1128,436 \times 0,02503$$

$$N_K = 28,245$$

Langkah 4 :

$$q = \sqrt{\frac{2 r (k + \pi N_K)}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 (637900) (25000000 + (150000)(28,245))}{845075}}$$

$$q = 6643,668$$

Langkah 5 :

$$q_{new} - q_{old} = 6643,668 - 6608,3805$$

$$q_{new} - q_{old} = 35,2877$$

Dikarenakan  $|q_{new} - q_{old}| > 0,5$  maka dilakukan perhitungan kembali ke langkah 2.

### Iterasi 3

Langkah 2 :

$$F(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F(K) = \frac{(150000)(637900) - (845075)(6643,668)}{(150000)(637900)}$$

$$F(K) = 0,9413$$

Langkah 3 :

$$N_K = \sigma_L \times E(K)$$

$$N_K = 1128,436 \times 0,0252$$

$$N_K = 28,4366$$

Langkah 4 :

$$q = \sqrt{\frac{2 r (k + \pi N_K)}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 (637900) (25000000 + (150000)(28,4366))}{845075}}$$

$$q = 6646,9368$$

Langkah 5 :

$$q_{new} - q_{old} = 6646,9368 - 6643,668$$

$$q_{new} - q_{old} = 3,2686$$

Dikarenakan  $|q_{new} - q_{old}| > 0,5$  maka dilakukan perhitungan kembali ke langkah 2.

### Iterasi 4

Langkah 2 :

$$F(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F(K) = \frac{(150000)(637900) - (845075)(6646,9368)}{(150000)(637900)}$$

$$F(K) = 0,9413$$

Langkah 3 :

$$N_K = \sigma_L \times E(K)$$

$$N_K = 1128,436 \times 0,0252$$

$$N_K = 28,4366$$

Langkah 4 :

$$q = \sqrt{\frac{2 r (k + \pi N_K)}{h}}$$

$$q = \sqrt{\frac{2 (637900) (25000000 + (150000)(28,4366))}{845075}}$$

$$q = 6646,9368$$

Langkah 5 :

$$q_{new} - q_{old} = 6646,9368 - 6646,9368$$

$$q_{new} - q_{old} = 0$$

Dikarenakan  $|q_{new} - q_{old}| < 0,5$  maka dilakukan perhitungan reorder point s.

Langkah 6 :

$$s = \mu_L + K \sigma_L$$

$$s = (1742,90 \times 7) + (1,5675 \times 1128,436)$$

$$s = 13969,0962$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa besar kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan adalah sebesar 6646,94 ton, dimana angka tersebut tidak melebihi kapasitas kapal sebesar 20.000 ton. Besar biaya pemesanan untuk kuantitas mencapai kapasitas kapal adalah sebesar Rp. 25.000.000. Sehingga untuk pemesanan bahan baku amoniak dikenakan *order cost* sebesar Rp. 25.000.000. Besar kuantitas pemesanan untuk bahan baku lainnya juga tidak melebihi kapasitas kapal. Sehingga besar biaya pemesanan yang dikenakan adalah sesuai dengan biaya sebesar kapasitas masing-masing kapal

bahan baku. Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan parameter pengendalian persediaan (s,Q) *system* pada masing-masing bahan baku :

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Kebijakan (s,Q) *System*

Bahan Baku	S	Q
Amoniak	13.969,10	6.646,94
Asam Sulfat	18.272,90	30.291,89
Batuan Fosfat	24.253,61	11.018,17
Asam Fosfat	58.651,62	11.079,51
KCL Merah	46.521,01	8.897,50

#### 4. Kebijakan pengendalian persediaan (R,s,S) *system*

Sistem ini merupakan kombinasi antara sistem (s,S) dan (R,S). Pada sistem ini, setiap R unit waktu dilakukan pemeriksaan posisi persediaan. Apabila posisi persediaan berada tepat atau dibawah *reorder point* s, dilakukan pemesanan untuk menaikkan posisi persediaan hingga level S. Jika posisi persediaan berada diatas s, maka tidak dilakukan pemesanan hingga *review* selanjutnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada (R,s,S) *system* dengan periode *review* 2 hari.

Langkah 1 :

$$q_w = \sqrt{\frac{2kr}{h}}$$

$$q_w = \sqrt{\frac{2(25000000)(1742,90)}{2308,95}}$$

$$q_w = 6143,469$$

Langkah 2 :

$$F_{L+w}(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F_{L+w}(K) = \frac{(150000)(1742,90) - (2308,95)(6143,469)}{(150000)(1742,90)}$$

$$F_{L+w}(K) = 0,945$$

Berdasarkan hasil perhitungan  $F_{L+w}(K)$ , diperoleh nilai  $K$  dari tabel *safety factor* sebesar 1,6.

Langkah 3 :

$$SS = K \times \sigma_{L+w}$$

$$SS = 1,6 \times 1279,53$$

$$SS = 2047,24$$

Langkah 4 :

$$s = \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2}$$

$$s = (1742,90 \times (7 + 2)) + 2047,24 + \frac{(1742,90 \times 2)}{2}$$

$$s = 19476,20$$

Langkah 5 :

$$S = q_w + s - \frac{rw}{2}$$

$$S = 6143,469 + 19476,20 - \frac{(1742,90 \times 2)}{2}$$

$$S = 23876,78$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa besar kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan berada diantara rentang 4800 ton-7800 ton, dimana angka tersebut tidak melebihi kapasitas kapal sebesar 20.000 ton. Besar biaya pemesanan untuk kuantitas mencapai kapasitas kapal adalah sebesar Rp. 25.000.000. Sehingga untuk pemesanan bahan baku amoniak dikenakan *order cost* sebesar Rp. 25.000.000. Besar kuantitas pemesanan untuk bahan baku lainnya juga tidak melebihi kapasitas kapal. Sehingga besar biaya

pemesanan yang dikenakan adalah sesuai dengan biaya sebesar kapasitas masing-masing kapal bahan baku.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada (R,s,S) *system* dengan periode *review* 4 hari.

Langkah 1 :

$$q_w = \sqrt{\frac{2kr}{h}}$$

$$q_w = \sqrt{\frac{2(25000000)(1742,90)}{2308,95}}$$

$$q_w = 6143,469$$

Langkah 2 :

$$F_{L+w}(K) = \frac{\pi r - hq}{\pi r}$$

$$F_{L+w}(K) = \frac{(150000)(1742,90) - (2308,95)(6143,469)}{(150000)(1742,90)}$$

$$F_{L+w}(K) = 0,945$$

Berdasarkan hasil perhitungan  $F_{L+w}(K)$ , diperoleh nilai K dari tabel *safety factor* sebesar 1,6.

Langkah 3 :

$$SS = K \times \sigma_{L+w}$$

$$SS = 1,6 \times 1414,569$$

$$SS = 2263,31$$

Langkah 4 :

$$s = \mu_{L+w} + SS + \frac{rw}{2}$$

$$s = (1742,90 \times (7 + 4)) + 2263,31 + \frac{(1742,90 \times 4)}{2}$$

$$s = 24920,96$$



Langkah 5 :

$$S = q_w + s - \frac{rw}{2}$$

$$S = 6143,469 + 24920,96 - \frac{(1742,90 \times 4)}{2}$$

$$S = 27578,64$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa besar kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan berada diantara rentang 3.000 ton-14.500 ton, dimana angka tersebut tidak melebihi kapasitas kapal sebesar 20.000 ton. Besar biaya pemesanan untuk kuantitas mencapai kapasitas kapal adalah sebesar Rp. 25.000.000. Sehingga untuk pemesanan bahan baku amoniak dikenakan *order cost* sebesar Rp. 25.000.000. Besar kuantitas pemesanan untuk bahan baku lainnya juga tidak melebihi kapasitas kapal. Sehingga besar biaya pemesanan yang dikenakan adalah sesuai dengan biaya sebesar kapasitas masing-masing kapal bahan baku. Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan parameter pengendalian persediaan (R,s,S) *system* pada masing-masing bahan baku :

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kebijakan (R,s,S) *System*

Bahan Baku	R = 2 hari		R = 4 hari	
	s	S	s	S
Amoniak	19.476,20	23.876,78	24.920,96	27.578,64
Asam Sulfat	27.716,34	54.570,67	37.005,77	60.968,02
Batuan Fosfat	26.553,88	35.983,71	28.767,22	37.493,51
Asam Fosfat	65.775,94	72.347,77	72.280,43	76.777,12
KCL Merah	51.206,16	57.010,03	55.514,69	59.941,51

Tabel 4.15 diatas menunjukkan hasil perhitungan parameter s dan S dari masing-masing bahan baku dengan periode *review* 2 hari dan 4 hari. Nilai persediaan maksimum (S) dari masing-masing bahan baku tidak melebihi kapasitas gudang. Sehingga parameter tersebut dapat digunakan dalam mengendalikan persediaan bahan baku.

5. Kebijakan pengendalian persediaan (R,S) *system*

Pada sistem ini, pemesanan dilakukan setiap R unit waktu untuk menaikkan posisi persediaan hingga mencapai level S. Berikut ini merupakan contoh perhitungan parameter pengendalian persediaan bahan baku amoniak pada (R,S) *system*.

Langkah 1 :

$$t^* = \sqrt{\frac{2k}{rh}}$$

$$t^* = \sqrt{\frac{2(25000000)}{(637900)(845075)}}$$

$$t^* = 0,009631 \text{ tahun}$$

$$t^* = 3,52 \text{ hari}$$

$$t^* \approx 4 \text{ hari}$$

Langkah 2 :

$$F_{L+tp}(K^*) = \frac{\pi - ht_p}{\pi}$$

$$F_{L+tp}(K^*) = \frac{150000 - (2308,95)(4)}{150000}$$

$$F_{L+tp}(K^*) = 0,9384$$

Berdasarkan hasil perhitungan  $F_{L+tp}(K^*)$ , diperoleh nilai K dari tabel *safety factor* sebesar 1,543.

Langkah 3 :

$$S^* = \mu_{L+tp} + (K \times \sigma_{L+tp})$$

$$S^* = (1742,90 \times (7 + 4)) + (1,543 \times 1414,569)$$

$$S^* = 21354,538$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa besar kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan berada diantara rentang 3000 ton-8300 ton, dimana angka tersebut tidak melebihi kapasitas kapal sebesar 20.000 ton. Besar biaya pemesanan untuk kuantitas mencapai kapasitas kapal adalah sebesar Rp. 25.000.000. Sehingga untuk

pemesanan bahan baku amoniak dikenakan *order cost* sebesar Rp. 25.000.000. Besar kuantitas pemesanan untuk bahan baku lainnya juga tidak melebihi kapasitas kapal. Sehingga besar biaya pemesanan yang dikenakan adalah sesuai dengan biaya sebesar kapasitas masing-masing kapal bahan baku. Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan parameter pengendalian persediaan (R,S) *system* pada masing-masing bahan baku :

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Kebijakan (R,S) *System*

Bahan Baku	R	S
Amoniak	4	21.354,54
Asam Sulfat	10	50.085,19
Batuan Fosfat	14	34.900,23
Asam Fosfat	4	68.248,91
KCL Merah	5	54.315,36

Tabel 4.16 diatas menunjukkan hasil perhitungan parameter R dan S dari masing-masing bahan baku. Nilai persediaan maksimum (S) dari masing-masing bahan baku tidak melebihi kapasitas gudang. Sehingga parameter tersebut dapat digunakan dalam mengendalikan persediaan bahan baku.

#### 4.3.3 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku

Berdasarkan hasil perhitungan parameter kebijakan pengendalian persediaan, selanjutnya dapat dihitung kuantitas bahan baku yang akan dipesan dengan menggunakan MRP. Selain itu, nantinya juga dapat dihitung berapa besar total biaya persediaan dari masing-masing kebijakan pengendalian persediaan bahan baku. Total biaya persediaan bahan baku tersebut meliputi biaya pembelian bahan baku, biaya pemesanan bahan baku, biaya penyimpanan bahan baku, dan biaya kekurangan bahan baku.

1. Kebijakan Pengendalian Persediaan Eksisting

Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Kuantitas bahan baku yang dipesan merupakan hasil pengurangan dari titik maksimum persediaan dengan *projected on hand* saat berada tepat atau di bawah titik minimum. Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.

Tabel 4.17 MRP Amoniak dengan Kebijakan Eksisting

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	41568,8	39637,7	37706,5	35775,3	33844,2	31913	29981,8	--	--	39637,7	37706,5	35775,3	34761,1	33746,9	32732,7	31718,4	31164,3	
Net Requirements										--	--									
Order		24617,2								--	--									

Tabel 4.18 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	648.250,27	3.984.146.176.014,20
Biaya Pemesanan	25.000.000	33	825.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	12.670.799,73	29.256.218.808,66
Biaya Kekurangan	150.000	-	0
			4.014.227.394.822,86

## 2. Kebijakan (s,S) System

Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Kuantitas bahan baku yang dipesan merupakan hasil pengurangan dari nilai maksimum persediaan (S) dengan *projected on hand* saat berada tepat atau di bawah *reorder point* (s). Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.

Tabel 4.19 MRP Amoniak dengan Kebijakan (s,S) System

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	18218,1	16286,9	14355,7	12424,6	--	--	14355,7	12424,6	18218,1	17203,9	16189,6	15175,4	14161,2	13607	
Net Requirements										--	--									
Order					7059,91				7724,67	--	--		7724,67						6542,23	

Tabel 4.20 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	637.235	3.916.446.310.000
Biaya Pemesanan	25.000.000	84	2.100.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	6.309.072,49	14.567.320.863,46
Biaya Kekurangan	150.000	-	0
			3.933.113.630.863,46

### 3. Kebijakan (s,Q) system

Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Pemesanan dilakukan ketika *projected on hand* mencapai atau berada dibawah *reorder point* (s) dengan kuantitas bahan baku yang selalu sama. Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.

Tabel 4.21 MRP Amoniak dengan Kebijakan (s,Q) System

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	17805,1	15873,9	13942,8	18658,5	--	--	16199,5	14268,3	12337,1	17969,8	16955,6	15941,4	14927,2	14373	
Net Requirements										--	--									
Order					6646,94			6646,94		--	--			6646,94						

Tabel 4.22 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	631.458,996	3.880.946.989.416
Biaya Pemesanan	25.000.000	95	2.375.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	6.342.364,221	14.644.189.735,14
Biaya Kekurangan	150.000	-	0,00
			3.897.966.179.151,14

#### 4. Kebijakan (R,s,S) System

Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Pada kebijakan ini, setiap 2 hari sekali dilakukan peninjauan posisi persediaan. Pemesanan dilakukan ketika *projected on hand* berada tepat atau dibawah *reorder point* (s). Kuantitas bahan baku yang dipesan merupakan hasil pengurangan dari nilai maksimum persediaan (S) dengan *projected on hand*. Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.

Tabel 4.23 MRP Amoniak Kebijakan (R,s,S) System (R=2 hari)

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	21945,6	20014,4	18083,3	16152,1	21945,6	20014,4	--	--	18083,3	16152,1	21945,6	20931,4	19917,2	18902,9	22862,6	22308,4	
Net Requirements										--	--									
Order			6925,11				7724,67			--	--		7724,67				4973,84			

Tabel 4.24 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	639.394,386	3.929.717.896.356
Biaya Pemesanan	25.000.000	87	2.175.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	7.737.116,602	17.864.600.577,78
Biaya Kekurangan	150.000	-	0
			3.949.757.496.933,78

Berikut ini merupakan hasil MRP dan total biaya persediaan bahan baku amoniak dari kebijakan (R,s,S) *system* dengan periode *review* 4 hari. Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Pada kebijakan ini, setiap 4 hari sekali dilakukan peninjauan posisi persediaan. Pemesanan dilakukan ketika *projected on hand* berada tepat atau dibawah *reorder point* (s). Kuantitas bahan baku yang dipesan merupakan hasil pengurangan dari nilai maksimum persediaan (S) dengan *projected on hand*. Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.



Tabel 4.25 MRP Amoniak dengan Kebijakan (R,s,S) System (R=4 hari)

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	25647,5	23716,3	21785,1	19854	--	--	21785,1	19854	25647,5	24633,3	23619	22604,8	26564,4	26010,3	
Net Requirements										--	--									
Order					14489,3				7724,67	--	--		7724,67				4973,84			

Tabel 4.26 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	643.096,247	3.952.469.536.520,40
Biaya Pemesanan	25.000.000	91	2.275.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	9.116.503,054	21.049.532.285,74
Biaya Kekurangan	150.000	-	0
			3.975.794.068.806,14

### 5. Kebijakan (R,S) System

Kuantitas bahan baku amoniak yang dipesan ditentukan dengan menggunakan *material requirements planning*. Kuantitas bahan baku yang dipesan merupakan hasil pengurangan dari nilai maksimum persediaan (S) dengan *projected on hand* setiap R unit waktu Berdasarkan informasi kuantitas bahan baku yang dipesan dan posisi persediaan dari *material requirements planning* kemudian dapat dihitung total biaya persediaan bahan baku amoniak.

Tabel 4.27 MRP Amoniak dengan Kebijakan (R,S) System

	Januari											Desember								
		1	2	3	4	5	6	7	8	--	--	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	--	--	1931,17	1931,17	1931,17	1014,22	1014,22	1014,22	1014,22	554,17	
Scheduled Receipts										--	--									
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	19423,4	17492,2	15561	13629,9	--	--	15561	13629,9	19423,4	18409,2	17394,9	16380,7	20340,3	19786,2	
Net Requirements										--	--									
Order					8265,21				7724,67	--	--		7724,67				4973,84			

Tabel 4.28 Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6.146.000	636.872	3.914.215.312.000
Biaya Pemesanan	25.000.000	91	2.275.000.000
Biaya Penyimpanan	2.308,95	6.857.154,933	15.832.814.764,81
Biaya Kekurangan	150.000	-	0
			3.932.323.126.764,81

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## **BAB 5**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai analisis dan pembahasan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis yang diberikan meliputi analisis kebijakan pengendalian persediaan eksisting dan rekomendasi serta analisis perbandingan kebijakan pengendalian eksisting dan rekomendasi.

#### **5.1 Analisis Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku**

Bahan baku penyusun pupuk bersubsidi adalah amoniak, asam sulfat, batuan fosfat, asam fosfat, dan kel merah. Terdapat empat jenis pupuk bersubsidi, yaitu urea, za, sp-36, dan NPK Phonska. Dari kelima bahan baku, terdapat tiga bahan baku yang menyusun lebih dari satu jenis pupuk bersubsidi. Bahan baku tersebut adalah amoniak, asam sulfat, dan asam fosfat. Bahan baku amoniak menyusun tiga jenis pupuk, yaitu urea, za, dan NPK Phonska. Bahan baku asam sulfat menyusun tiga jenis pupuk, yaitu za, sp-36, dan NPK Phonska. Bahan baku asam fosfat menyusun dua jenis pupuk, yaitu sp-36 dan NPK Phonska.

Kebutuhan bahan baku pupuk dihitung berdasarkan permintaan pupuk. Hal tersebut dikarenakan bahan baku merupakan *dependent demand*, dimana kebutuhannya tidak diramalkan melainkan dihitung dari kebutuhan item *independent demand* yaitu pupuk. Dalam melakukan perhitungan bahan baku dibutuhkan data *consumption rate* bahan baku pada masing-masing jenis pupuk. *Consumption rate* tersebut kemudian dikalikan dengan kebutuhan pupuk yang berkaitan. Kebutuhan bahan baku tahunan diperoleh dari perkalian *consumption rate* bahan baku pada suatu jenis pupuk bersubsidi dengan kebutuhan tahunan pupuk tersebut. Kebutuhan tahunan tersebut kemudian diturunkan menjadi kebutuhan harian dengan membagi kebutuhan tahunan dengan hari operasi pabrik pupuk. Untuk bahan baku yang menyusun lebih dari satu jenis pupuk, kebutuhan harian dari masing-masing jenis pupuk dijumlahkan untuk mendapatkan total kebutuhan harian bahan baku. Contohnya seperti bahan baku amoniak yang

menyusun tiga jenis pupuk, yaitu pupuk urea, za, dan NPK Phonska. Langkah pertama yaitu menghitung kebutuhan amoniak berdasarkan kebutuhan pupuk urea. *Consumption rate* amoniak pada pupuk urea dikalikan dengan kebutuhan tahunan pupuk urea, selanjutnya dibagi dengan hari operasi pabrik urea. Hasil perhitungan kebutuhan amoniak harian dari pupuk urea adalah sebesar 460,06 ton. Langkah kedua yaitu menghitung kebutuhan amoniak berdasarkan kebutuhan pupuk za. *Consumption rate* amoniak pada pupuk za dikalikan dengan kebutuhan tahunan pupuk za, selanjutnya dibagi dengan hari operasi pabrik za. Hasil perhitungan kebutuhan amoniak harian dari pupuk za adalah sebesar 554,17 ton. Langkah ketiga adalah menghitung kebutuhan amoniak berdasarkan kebutuhan pupuk NPK Phonska. *Consumption rate* amoniak pada pupuk NPK Phonska dikalikan dengan kebutuhan tahunan pupuk NPK Phonska, selanjutnya dibagi dengan hari operasi pabrik NPK Phonska. Hasil perhitungan kebutuhan amoniak harian dari pupuk NPK Phonska adalah sebesar 916,94 ton. Selanjutnya ketiga hasil perhitungan tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan total kebutuhan harian amoniak. Total kebutuhan harian bahan baku amoniak ada yang berbeda pada hari tertentu setiap bulannya. Hal tersebut dikarenakan hari operasi pabrik urea, za, dan NPK Phonska berbeda.

## 5.2 Analisis Kebijakan Eksisting

Kebijakan pengendalian persediaan bahan baku yang diterapkan oleh perusahaan adalah *min-max system*. Dimana pada kebijakan tersebut, pemesanan dilakukan ketika posisi persediaan mencapai titik minimum yang telah ditentukan oleh perusahaan. Besarnya kuantitas pemesanan berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan sampai persediaan mencapai titik maksimum yang telah ditentukan. Penentuan parameter titik minimum dan titik maksimum dihitung berdasarkan nilai *safety stock*, *lead time*, dan rata-rata pemakaian bahan baku. Perbedaan nilai *safety stock* pada masing-masing bahan baku dipengaruhi oleh *lead time* pengadaan bahan baku dan rata-rata pemakaian bahan baku. Apabila titik maksimum persediaan yang ditentukan melebihi kapasitas gudang, maka titik maksimum persediaan berubah sesuai dengan kapasitas gudang bahan baku.

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan pada bab sebelumnya, terdapat dua bahan baku yang memiliki titik maksimum melebihi kapasitas gudang. Bahan baku tersebut adalah asam fosfat dan kcl merah. Nilai titik maksimum persediaan bahan baku asam fosfat adalah sebesar 207.513,66 ton, sedangkan kapasitas gudang asam fosfat adalah sebesar 78.000 ton. Sehingga, titik maksimum persediaan bahan baku asam fosfat berubah sesuai kapasitas gudang sebesar 78.000 ton. Nilai titik minimum persediaan bahan baku asam fosfat adalah sebesar 103756,83 ton. Dikarenakan titik minimum memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan titik maksimum, maka perusahaan menetapkan nilai titik minimum sebesar 45.000 ton. Nilai titik maksimum persediaan bahan baku kcl merah adalah sebesar 165245,902 ton, sedangkan kapasitas gudang kcl merah adalah sebesar 83.100 ton. Oleh karena itu, nilai titik maksimum persediaan bahan baku kcl merah berubah sesuai dengan kapasitas gudang yaitu sebesar 83.100 ton. Nilai titik minimum persediaan bahan baku kcl merah adalah sebesar 82622,95 ton. Namun, dikarenakan adanya penyesuaian nilai titik maksimum dengan kapasitas gudang maka nilai titik minimum disesuaikan dengan kebijakan perusahaan yaitu sebesar 50.000 ton.

Bahan baku yang memiliki nilai titik maksimum persediaan yang tidak melebihi kapasitas gudang adalah amoniak, asam sulfat, dan batuan fosfat. Nilai titik maksimum persediaan bahan baku amoniak adalah sebesar 48801,09 ton dengan kapasitas gudang sebesar 51.000 ton. Nilai titik maksimum persediaan bahan baku asam sulfat adalah sebesar 57841,53 ton dengan kapasitas gudang sebesar 62650 ton. Nilai titik maksimum persediaan bahan baku batuan fosfat adalah sebesar 84426,23 ton dengan kapasitas gudang sebesar 141000 ton. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai titik minimum persediaan untuk bahan baku amoniak adalah sebesar 24400,55 ton, asam sulfat sebesar 28920,77 ton, dan batuan fosfat sebesar 42213,11 ton.

### **5.3 Analisis Kebijakan (s,S) System**

Pada kebijakan pengendalian persediaan (s,S) system, pemesanan dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point* (s). Besarnya kuantitas pemesanan pada sistem ini bervariasi. Pemesanan dilakukan untuk menaikkan

posisi persediaan hingga mencapai *level S*. Nilai *reorder point* (*s*) dipengaruhi oleh rata-rata permintaan bahan baku dan *safety stock*. Sedangkan nilai maksimum persediaan (*S*) dipengaruhi oleh nilai *reorder point* dan *order quantity*. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai *reorder point* (*s*) dan maksimum persediaan (*S*) untuk bahan baku amoniak adalah sebesar 14005,77 ton dan 20149,24 ton. Nilai *reorder point* (*s*) dan maksimum persediaan (*S*) untuk bahan baku asam sulfat adalah sebesar 18330,96 ton dan 48077,37 ton. Nilai *reorder point* (*s*) dan maksimum persediaan (*S*) untuk bahan baku batuan fosfat adalah sebesar 24337,27 ton dan 34470,66 ton. Nilai *reorder point* (*s*) dan maksimum persediaan (*S*) untuk bahan baku asam fosfat adalah sebesar 59260,912 ton dan 67907,88 ton. Nilai *reorder point* (*s*) dan maksimum persediaan (*S*) untuk bahan baku kcl merah adalah sebesar 46891,996 ton dan 54072,92 ton. Hasil perhitungan nilai maksimum persediaan dari masing-masing bahan baku tidak ada yang melebihi kapasitas gudang. Sehingga dengan menggunakan kebijakan (*s,S*) *system* perusahaan dapat mengurangi terjadinya *overstock* bahan baku yang dapat berakibat pada pembengkakan biaya persediaan. Besar kuantitas pemesanan bahan baku merupakan selisih dari nilai maksimum persediaan dengan posisi persediaan (tepat atau dibawah *reorder point*) saat melakukan pemesanan. Total kuantitas bahan baku yang dipesan dalam satu tahun adalah sebesar 637235,24 ton amoniak, 1045498,347 ton asam sulfat, 149887,65 ton batuan fosfat, 797481,88 ton asam fosfat, dan 434999,915 ton kcl merah.

#### 5.4 Analisis Kebijakan (*s,Q*) *System*

Pada sistem ini, pemesanan dengan kuantitas tetap (*Q*) dilakukan ketika posisi persediaan mencapai *reorder point* (*s*) atau dibawahnya. Untuk mendapatkan nilai *Q* dan *s* yang optimum, dilakukan perhitungan dalam beberapa kali iterasi. Nilai *Q* yang optimum dihasilkan ketika nilai dari  $Q_{\text{new}}$  dikurangi  $Q_{\text{old}}$  hasilnya kurang dari toleransi konvergensi yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 0,5. Setelah mendapatkan nilai *Q* yang optimum, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *s* yang optimum. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, untuk mendapatkan nilai *s* dan *Q* bahan baku amoniak yang optimum diperlukan perhitungan sebanyak empat kali iterasi. Nilai *reorder point* (*s*) dan kuantitas

order (Q) untuk bahan baku amoniak adalah sebesar 6646,94 ton dan 13969,096 ton. Untuk mendapatkan nilai  $s$  dan  $Q$  bahan baku asam sulfat yang optimum diperlukan perhitungan sebanyak tiga kali iterasi. Nilai *reorder point* ( $s$ ) dan kuantitas order ( $Q$ ) untuk bahan baku asam sulfat adalah sebesar 30291,89 ton dan 18272,904 ton. Untuk mendapatkan nilai  $s$  dan  $Q$  bahan baku batuan fosfat yang optimum diperlukan perhitungan sebanyak empat kali iterasi. Nilai *reorder point* ( $s$ ) dan kuantitas order ( $Q$ ) untuk bahan baku batuan fosfat adalah sebesar 11018,167 ton dan 24253,613 ton. Untuk mendapatkan nilai  $s$  dan  $Q$  bahan baku asam fosfat yang optimum diperlukan perhitungan sebanyak enam kali iterasi. Nilai *reorder point* ( $s$ ) dan kuantitas order ( $Q$ ) untuk bahan baku asam fosfat adalah sebesar 11079,508 ton dan 58651,6166 ton. Untuk mendapatkan nilai  $s$  dan  $Q$  bahan baku kcl merah yang optimum diperlukan perhitungan sebanyak enam kali iterasi. Nilai *reorder point* ( $s$ ) dan kuantitas order ( $Q$ ) untuk bahan baku kcl merah adalah sebesar 8897,499 ton dan 46521,015 ton.

### 5.5 Analisis Kebijakan (R,s,S) System

Pada sistem ini, setiap  $R$  unit waktu dilakukan pemeriksaan posisi persediaan. Apabila posisi persediaan berada tepat atau dibawah *reorder point*  $s$ , maka akan dilakukan pemesanan untuk menaikkan posisi persediaan hingga level  $S$ . Jika posisi persediaan berada diatas  $s$ , maka tidak dilakukan pemesanan hingga periode *review* selanjutnya. Periode *review* yang digunakan dalam kebijakan ini adalah 2 hari dan 4 hari. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, nilai maksimum persediaan untuk kedua periode *review* tidak melebihi kapasitas gudang. Nilai maksimum persediaan yang terbesar pada masing-masing bahan baku adalah ketika periode *review* 4 hari. Nilai maksimum persediaan yang lebih besar mengakibatkan besarnya biaya penyimpanan dikarenakan kuantitas bahan baku yang disimpan lebih banyak. Sehingga biaya penyimpanan untuk periode *review* 4 hari lebih besar dibandingkan dengan periode *review* 2 hari. Nilai maksimum persediaan bahan baku saat periode *review* 2 hari adalah sebesar 23876,78 ton untuk amoniak, 54570,67 ton untuk asam sulfat, 35983,71 ton untuk batuan fosfat, 72347,77 ton untuk asam fosfat, dan 57010,03 ton untuk kcl merah. Sedangkan nilai maksimum persediaan bahan baku saat periode *review* 4 hari



adalah sebesar 27578,64 ton untuk amoniak, 60968,019 ton untuk asam sulfat, 37493,51 ton untuk batuan fosfat, 76777,12 ton untuk asam fosfat, dan 59941,51 ton untuk kcl merah. Besar kuantitas pemesanan bahan baku dihitung dari nilai maksimum persediaan dikurangi dengan posisi persediaan pada saat dilakukan *review*. Total kuantitas bahan baku yang dipesan pada saat *review period* 4 hari lebih besar dibandingkan dengan *review period* 2 hari. Total kuantitas bahan baku yang dipesan pada saat *review period* 2 hari adalah sebesar 639394,3860 ton untuk amoniak, 1072625,115 ton untuk asam sulfat, 148727,6985 ton untuk batuan fosfat, 801921,77 ton untuk asam fosfat, dan 436262,6114 ton untuk kcl merah. Total kuantitas bahan baku yang dipesan pada saat *review period* 4 hari adalah sebesar 643096,25 ton untuk amoniak, 1061616,77 ton untuk asam sulfat, 153801,51 ton untuk batuan fosfat, 804484,01 ton untuk asam fosfat, dan 439194,091 ton untuk kcl merah. Sehingga biaya pembelian bahan baku pada saat periode *review* 4 hari lebih besar dibandingkan dengan periode *review* 2 hari.

## 5.6 Analisis Kebijakan (R,S) System

Prosedur pengendalian pada sistem ini adalah setiap R unit waktu dilakukan pemesanan untuk menaikkan posisi persediaan hingga mencapai *level* S. Penentuan waktu optimum pemesanan (R) dihitung berdasarkan biaya pemesanan, jumlah kebutuhan bahan baku, dan biaya penyimpanan. Untuk mendapatkan nilai S, dilakukan perhitungan rata-rata permintaan selama *lead time* dan *order cycle* serta standar deviasi selama *lead time* dan *order cycle*. Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan, *order cycle* optimum adalah sebesar 4 hari untuk amoniak, 10 hari untuk asam sulfat, 14 hari untuk batuan fosfat, 4 hari untuk asam fosfat, dan 5 hari untuk kcl merah. Setelah menentukan *order cycle*, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai maksimum persediaan (S). Berdasarkan hasil perhitungan, nilai maksimum persediaan untuk masing-masing bahan baku tidak ada yang melebihi kapasitas gudang. Nilai maksimum persediaan bahan baku untuk amoniak sebesar 21354,54 ton, asam sulfat sebesar 50085,19 ton, batuan fosfat sebesar 34900,23 ton, asam fosfat sebesar 68248,91 ton, dan kcl merah sebesar 54315,36 ton. Besar kuantitas pemesanan bahan baku dihitung dari nilai maksimum persediaan dikurangi

dengan posisi persediaan pada saat periode *review*. Total kuantitas bahan baku yang dipesan adalah sebesar 636872,15 ton amoniak, 1063644,995 ton asam sulfat, 151208,229 ton batuan fosfat, 797822,91 ton asam fosfat, dan 435242,36 ton kcl merah.

### **5.7 Analisis Perbandingan Total Biaya Persediaan Kebijakan Eksisting dan Rekomendasi**

Total biaya persediaan terdiri dari beberapa komponen biaya, yaitu *purchase cost*, *order cost*, *holding cost*, dan *shortage cost*. Besar *purchase cost* tergantung pada kuantitas bahan baku yang dibeli. Besar *order cost* tergantung pada frekuensi pemesanan bahan baku. Besar biaya penyimpanan tergantung pada kuantitas bahan baku yang disimpan. Besar *shortage cost* tergantung pada kuantitas bahan baku yang kurang. Besar biaya kekurangan adalah sebesar nol rupiah, dikarenakan tidak terdapat bahan baku yang mengalami kekurangan. Berikut ini merupakan hasil perhitungan total biaya persediaan kebijakan eksisting dan rekomendasi :

Tabel 5.1 Perbandingan Total Biaya Persediaan Kebijakan Eksisting dan Rekomendasi

Bahan Baku	Total Biaya Persediaan					
	<i>min-max system</i>	<i>(s,S) system</i>	<i>(s,Q) system</i>	<i>(R,s,S) system</i>		<i>(R,S) system</i>
				R = 2 hari	R = 4 hari	
Amoniak	4.014.227.394.82 3	3.933.113.630.86 3	3.897.966.179.15 1	3.949.757.496.93 4	3.975.794.068.80 6	3.932.323.126.76 5
Asam sulfat	374.576.734.964	366.093.666.051	371.282.069.562	375.937.070.327	372.544.131.854	372.628.257.910
Batuan fosfat	265.032.927.693	229.758.736.921	219.982.679.345	228.291.489.318	235.867.385.025	231.825.274.471
Asam fosfat	4.767.416.709.10 8	4.768.289.598.95 0	4.769.297.327.15 2	4.798.502.504.60 2	4.816.970.363.63 1	4.771.165.067.10 7
Kcl merah	1.899.086.127.04 1	1.889.270.532.25 1	1.893.517.992.92 8	1.896.914.765.20 7	1.911.186.133.89 0	1.890.975.659.31 2

Tabel diatas menunjukkan total biaya persediaan untuk masing-masing bahan baku pada kebijakan eksisting, yaitu *min-max system* dan kebijakan rekomendasi, yaitu (s,S) *system*, (s,Q) *system*, (R,s,S) *system*, dan (R,S) *system*. Pada bahan baku amoniak, dapat dilihat bahwa total biaya persediaan yang paling minimum adalah kebijakan (s,Q) *system* dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 3.897.966.179.151 dalam satu tahun. Total biaya persediaan dengan menggunakan kebijakan eksisting (*min-max system*) adalah sebesar Rp. 4.014.227.394.823 dalam satu tahun. Penerapan kebijakan (s,Q) *system* untuk bahan baku amoniak dapat menurunkan total biaya persediaan sebesar Rp. 116.261.215.672 per tahun atau sebesar 2,9%.

Pada bahan baku asam sulfat, total biaya persediaan yang paling minimum adalah kebijakan (s,S) *system* dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 366.093.666.051 dalam satu tahun. Total biaya persediaan dengan menggunakan kebijakan eksisting (*min-max system*) adalah sebesar Rp. 374.576.734.964 dalam satu tahun. Penerapan kebijakan (s,S) *system* untuk bahan baku asam sulfat dapat menurunkan total biaya persediaan sebesar Rp. 8.483.068.913 per tahun atau sebesar 2,26%. Pada bahan baku batuan fosfat, total biaya persediaan yang paling minimum adalah kebijakan (s,Q) *system* dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 219.982.679.345 dalam satu tahun. Total biaya persediaan dengan menggunakan kebijakan eksisting (*min-max system*) adalah sebesar Rp. 265.032.927.693 dalam satu tahun. Penerapan kebijakan (s,Q) *system* untuk bahan baku batuan fosfat dapat menurunkan total biaya persediaan sebesar Rp. 45.050.248.349 per tahun atau sebesar 17%.

Pada bahan baku asam fosfat, total biaya persediaan yang paling minimum adalah kebijakan *min-max system* dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 4.767.416.709.108 dalam satu tahun. Kebijakan *min-max system* yang diterapkan pada bahan baku asam fosfat adalah penyesuaian titik maksimum sesuai dengan kapasitas gudang dan juga titik minimum sebesar 45.000 ton. Pada bahan baku kcl merah, total biaya persediaan yang paling minimum adalah kebijakan (s,S) *system* dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 1.889.270.532.251 dalam satu tahun. Total biaya persediaan dengan menggunakan kebijakan eksisting (*min-max system*) adalah sebesar Rp.

1.899.086.127.041 dalam satu tahun. Penerapan kebijakan (s,S) *system* untuk bahan baku kcl merah dapat menurunkan total biaya persediaan sebesar Rp. 9.815.594.790 per tahun atau sebesar 0,52%.

## LAMPIRAN

**Lampiran A : Tabel *Safety Factor***

SAFETY FACTOR K	PROBABILITY F(K)	PROBABILITY F'(K)	PARTIAL EXPECTATION E(K)
0,0	0,5000	0,5000	0,3989
0,1	0,5398	0,4602	0,3509
0,2	0,5793	0,4207	0,3069
0,3	0,6179	0,3821	0,2668
0,4	0,6554	0,3446	0,2304
0,5	0,6915	0,3085	0,1978
0,6	0,7257	0,2743	0,1687
0,7	0,7580	0,2420	0,1429
0,8	0,7881	0,2119	0,1202
0,9	0,8159	0,1841	0,1004
1,0	0,8413	0,1587	0,0833
1,1	0,8643	0,1357	0,0686
1,2	0,8849	0,1151	0,0561
1,3	0,9032	0,0968	0,0455
1,4	0,9192	0,0808	0,0367
1,5	0,9332	0,0668	0,0293
1,6	0,9452	0,0548	0,0232
1,7	0,9554	0,0446	0,0183
1,8	0,9641	0,0359	0,0143
1,9	0,9713	0,0287	0,0111
2,0	0,9772	0,0228	0,0085
2,1	0,9821	0,0179	0,0065
2,2	0,9861	0,0139	0,0049
2,3	0,9893	0,0107	0,0037
2,4	0,9918	0,0082	0,0027
2,5	0,9938	0,0062	0,0020
2,6	0,9953	0,0047	0,0015
2,7	0,0065	0,0035	0,0011
2,8	0,9974	0,0026	0,0008
2,9	0,9981	0,0019	0,0005
3,0	0,9984	0,0016	0,0004

## Lampiran B : MRP Amoniak

### Kebijakan Eksisting (*Min-Max System*)

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	41568,8	39637,7	37706,5	35775,3	33844,2	31913	29981,8	28050,7	26119,5	24188,3	41568,8	39637,7	37706,5	35775,3
Net Requirements																
Order		24617,2										19311,7				

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	32829,94	31815,72	30801,5	30247,33	29693,16
Net Requirements																
Order						19311,67										

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	27762	25830,83	23899,66	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67
Net Requirements															
Order			19600,34										19311,67		

	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	40554,61	39540,39	38526,16	37511,94	36957,77
Net Requirements														
Order								19311,67						

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	35026,61	33095,44	31164,27	29233,11	27301,94	25370,77	23439,61	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67
Net Requirements															
Order							20060,39								

	Maret															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	25105,28	24091,05	42485,78	41471,55	40917,39
Net Requirements																
Order		19311,67											19408,95			

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	38986,22	37055,05	35123,89	33192,72	31261,55	29330,39	27399,22	25468,05	23536,89	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913
Net Requirements															
Order									19963,11						



	April														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	30898,78	29884,55	28870,33	27856,11	27856,11
Net Requirements															
Order				19311,67											

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25924,94	23993,77	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5
Net Requirements															
Order		19506,23										19311,67			

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	34761,11	33746,89	32732,66	31718,44	31718,44
Net Requirements																
Order							19311,67									

	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	29787,27	27856,11	25924,94	23993,77	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83
Net Requirements															
Order				19506,23										19311,67	

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	30898,78	29884,55	28870,33	27856,11	26841,88	25827,66	24813,44	23799,21	42485,78	42485,78
Net Requirements															
Order													19700,79		

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	40554,61	38623,44	36692,28	34761,11	32829,94	30898,78	28967,61	27036,44	25105,28	23174,11	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17
Net Requirements															
Order										20325,89					

	Juli															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	30898,78	29884,55	28870,33	27856,11	27856,11
Net Requirements																
Order					19311,67											

	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25924,94	23993,77	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5
Net Requirements															
Order		19506,23										19311,67			

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	34761,11	33746,89	32732,66	31718,44	31718,44
Net Requirements																
Order							19311,67									

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	29787,27	27856,11	25924,94	23993,77	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83
Net Requirements															
Order				19506,23										19311,67	

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	40554,61	39540,39	38526,16	37511,94	37511,94
Net Requirements															
Order									19311,67						

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	35580,77	33649,61	31718,44	29787,27	27856,11	25924,94	23993,77	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67
Net Requirements															
Order							19506,23								

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	25105,28	24091,05	42485,78	41471,55	40917,39
Net Requirements																
Order		19311,67											19408,95			

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	38986,22	37055,05	35123,89	33192,72	31261,55	29330,39	27399,22	25468,05	23536,89	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913
Net Requirements															
Order									19963,11						

	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	30898,78	29884,55	28870,33	27856,11	27301,94
Net Requirements															
Order				19311,67											

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25370,77	23439,61	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5
Net Requirements															
Order		20060,39										19311,67			

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	35775,33	33844,17	31913	29981,83	28050,67	26119,5	24188,33	41568,83	39637,67	37706,5	35775,33	34761,11	33746,89	32732,66	31718,44	31164,27
Net Requirements																
Order							19311,67									

### Kebijakan (s,S) System

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	18218,1	16286,9	14355,7	12424,6	18218,1	16286,9	14355,7	12424,6	18218,1	16286,9	14355,7
Net Requirements																
Order					7059,91				7724,67				7724,67			

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	15272,68	14258,46	13244,24	19595,07	19040,91
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667					6905,004		

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17109,74	15178,57	13247,41	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57
Net Requirements															
Order			6901,834				7724,667				7724,667				7724,667

	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	17203,85	16189,63	15175,4	14161,18	13607,01
Net Requirements														
Order				7724,667				7724,667						6542,227

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	Maret															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	15272,68	14258,46	13244,24	19135,02	18580,85
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667					6905,004		

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	16649,68	14718,52	12787,35	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57
Net Requirements															
Order			7361,891				7724,667				7724,667				7724,667

	April														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	15272,68	14258,46	13244,24	19135,02	19135,02
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667					6905,004		

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17203,85	15272,68	13341,52	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57
Net Requirements															
Order			6807,724				7724,667				7724,667				7724,667

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	13341,52	19135,02	18120,79	17106,57	17106,57
Net Requirements																
Order				7724,667				7724,667				6807,724				

	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15175,4	13244,24	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07
Net Requirements															
Order		6905,004				7724,667				7724,667				7724,667	

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	15272,68	14258,46	13244,24	19135,02	18120,79	17106,57	16092,35	15078,12	14063,9	14063,9
Net Requirements															
Order			7724,667					6905,004							

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	12132,73	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91
Net Requirements															
Order	8016,507				7724,667				7724,667				7724,667		

	Juli																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0	
Scheduled Receipts																	
Projected On Hand	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	17203,85	16189,63	15175,4	14161,18	14161,18	
Net Requirements																	
Order		7724,667				7724,667				7724,667							



	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	12230,01	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91
Net Requirements															
Order	7919,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	17203,85	16189,63	15175,4	14161,18	14161,18
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667						

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	12230,01	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91
Net Requirements															
Order	7919,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	19135,02	18120,79	17106,57	16092,35	16092,35
Net Requirements															
Order		7724,667				7724,667				7724,667					

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	14161,18	12230,01	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07
Net Requirements															
Order		7919,227				7724,667				7724,667				7724,667	

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	19135,02	18120,79	17106,57	16092,35	15538,18
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667					

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13607,01	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91
Net Requirements															
Order	6542,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	19135,02	18120,79	17106,57	16092,35	15538,18
Net Requirements															
Order		7724,667				7724,667				7724,667					

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13607,01	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91
Net Requirements															
Order	6542,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	16286,91	14355,74	12424,57	18218,07	17203,85	16189,63	15175,4	14161,18	13607,01
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667						6542,227

### Kebijakan (s,Q) System

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	17805,1	15873,9	13942,8	18658,5	16727,4	14796,2	12865	17580,8	15649,6	13718,5	18434,2
Net Requirements																
Order					6646,94			6646,94				6646,94			6646,94	

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	16503,08	14571,91	12640,74	17356,51	15425,35	13494,18	18209,95	16278,78	14347,62	12416,45	17132,22	16118	15103,77	14089,55	13535,38	19628,15
Net Requirements																
Order			6646,937			6646,937				6646,937					6646,937	

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17696,99	15765,82	13834,65	18550,42	16619,26	14688,09	12756,92	17472,69	15541,53	13610,36	18326,13	16394,96	14463,79	12532,63	17248,4
Net Requirements															
Order			6646,937				6646,937			6646,937				6646,937	

	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	15317,23	13386,06	18101,83	16170,67	14239,5	12308,33	17024,1	15092,94	13161,77	18794,48	17780,26	16766,04	15751,81	15197,65
Net Requirements														
Order		6646,937				6646,937			6646,937					

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13266,48	17982,25	16051,08	14119,92	12188,75	16904,52	14973,35	13042,19	17757,96	15826,79	13895,62	18611,39	16680,22	14749,06	12817,89
Net Requirements															
Order	6646,937				6646,937			6646,937			6646,937				6646,937

	Maret															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	17533,66	15602,49	13671,33	18387,1	16455,93	14524,76	12593,6	17309,37	15378,2	13447,03	18162,8	17148,58	16134,36	15120,13	14105,91	13551,74
Net Requirements																
Order			6646,937				6646,937			6646,937						6646,937

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18267,51	16336,35	14405,18	12474,01	17189,78	15258,62	13327,45	18043,22	16112,05	14180,88	12249,72	16965,49	15034,32	13103,15	17818,92
Net Requirements															
Order				6646,937			6646,937				6646,937			6646,937	

	April														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15887,76	13956,59	18672,36	16741,19	14810,03	12878,86	17594,63	15663,46	13732,3	18448,07	17433,84	16419,62	15405,4	14391,17	14391,17
Net Requirements															
Order		6646,937				6646,937			6646,937						

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	12460,01	17175,78	15244,61	13313,44	18029,21	16098,05	14166,88	12235,71	16951,48	15020,31	13089,15	17804,92	15873,75	13942,58	18658,35
Net Requirements															
Order	6646,937			6646,937				6646,937			6646,937			6646,937	

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	16727,19	14796,02	12864,85	17580,62	15649,46	13718,29	18434,06	16502,89	14571,73	12640,56	17356,33	16342,11	15327,88	14313,66	13299,44	19946,37
Net Requirements																
Order			6646,937			6646,937				6646,937					6646,937	

	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18015,21	16084,04	14152,87	12221,71	16937,48	15006,31	13075,14	17790,91	15859,74	13928,58	18644,35	16713,18	14782,01	12850,85	17566,62
Net Requirements															
Order				6646,937			6646,937			6646,937				6646,937	

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15635,45	13704,28	18420,05	16488,89	14557,72	13543,5	19176,21	18161,99	17147,76	16133,54	15119,32	14105,09	13090,87	18723,58	18723,58
Net Requirements															
Order		6646,937				6646,937							6646,937		

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	16792,42	14861,25	12930,08	17645,85	15714,69	13783,52	18499,29	16568,12	14636,96	12705,79	17421,56	15490,39	13559,22	18274,99	16343,83
Net Requirements															
Order			6646,937			6646,937				6646,937			6646,937		

	Juli															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	14412,66	12481,49	17197,26	15266,1	13334,93	18050,7	16119,53	14188,37	12257,2	16972,97	15041,8	14027,58	13013,36	18646,07	17631,85	17631,85
Net Requirements																
Order		6646,937			6646,937				6646,937				6646,937			

	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15700,68	13769,51	18485,28	16554,12	14622,95	12691,78	17407,55	15476,39	13545,22	18260,99	16329,82	14398,65	12467,49	17183,26	15252,09
Net Requirements															
Order		6646,937				6646,937			6646,937				6646,937		

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	13320,92	18036,69	16105,53	14174,36	12243,19	16958,96	15027,8	13096,63	17812,4	15881,23	13950,07	19582,78	18568,56	17554,33	16540,11	16540,11
Net Requirements																
Order	6646,937				6646,937			6646,937			6646,937					

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	14608,94	12677,78	17393,55	15462,38	13531,21	18246,98	16315,82	14384,65	12453,48	17169,25	15238,08	13306,92	18022,69	16091,52	14160,35
Net Requirements															
Order		6646,937			6646,937				6646,937			6646,937			

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	12229,19	16944,96	15013,79	13082,62	17798,39	15867,23	13936,06	18651,83	16720,66	14789,5	13775,27	19407,99	18393,76	17379,54	17379,54
Net Requirements															
Order	6646,937			6646,937			6646,937				6646,937				

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15448,37	13517,21	18232,98	16301,81	14370,64	12439,48	17155,25	15224,08	13292,91	18008,68	16077,51	14146,35	12215,18	16930,95	14999,78
Net Requirements															
Order		6646,937				6646,937			6646,937				6646,937		

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	13068,62	17784,39	15853,22	13922,05	18637,82	16706,66	14775,49	12844,32	17560,09	15628,93	13697,76	19330,47	18316,25	17302,03	16287,8	15733,64
Net Requirements																
Order	6646,937			6646,937				6646,937			6646,937					

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13802,47	18518,24	16587,07	14655,91	12724,74	17440,51	15509,34	13578,18	18293,95	16362,78	14431,61	12500,44	17216,21	15285,05	13353,88
Net Requirements															
Order	6646,937				6646,937			6646,937				6646,937			6646,937



	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18069,65	16138,48	14207,32	12276,15	16991,92	15060,75	13129,59	17845,36	15914,19	13983,02	12968,8	18601,51	17587,29	16573,07	16018,9
Net Requirements															
Order				6646,937			6646,937				6646,937				

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	14087,73	12156,57	16872,34	14941,17	13010	17725,77	15794,61	13863,44	18579,21	16648,04	14716,87	12785,71	17501,48	15570,31	13639,14
Net Requirements															
Order		6646,937			6646,937			6646,937				6646,937			6646,937

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	18354,91	16423,75	14492,58	12561,41	17277,18	15346,02	13414,85	18130,62	16199,45	14268,29	12337,12	17969,83	16955,61	15941,39	14927,16	14373
Net Requirements																
Order				6646,937			6646,937				6646,937					

**Kebijakan (R,s,S) System (R = 2 hari)**

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	21945,6	20014,4	18083,3	16152,1	21945,6	20014,4	18083,3	16152,1	21945,6	20014,4	18083,3	16152,1	21945,6
Net Requirements																
Order			6925,11				7724,67				7724,67				7724,67	

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	20279,94	19725,77
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667					

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17794,61	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	6082,17				7724,667				7724,667				7724,667		

	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	17069,05	22862,55	21848,33	20834,11	20279,94
Net Requirements														
Order		7724,667				7724,667				6807,724				

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18348,77	16417,61	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61
Net Requirements															
Order		7459,17				7724,667				7724,667				7724,667	

	Maret																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	
Scheduled Receipts																	
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	19265,72	
Net Requirements																	
Order			7724,667				7724,667				7724,667						

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17334,55	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	6542,227				7724,667				7724,667				7724,667		

April														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	19819,88
	7724,667				7724,667				7724,667					

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17888,72	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	5988,06				7724,667				7724,667				7724,667		

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20931,39	19917,16	18902,94	22862,55	22862,55
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	20931,39	19000,22	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	19000,22	17986	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	18805,66	17791,44	22862,55	22862,55
Net Requirements															
Order			7724,667				5890,78						6085,34		

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	20931,39	19000,22	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Juli															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	19819,88
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667					

	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17888,72	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	5988,06				7724,667				7724,667				7724,667		

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20931,39	19917,16	18902,94	22862,55	22862,55
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	20931,39	19000,22	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	17069,05	22862,55	21848,33	20834,11	20834,11
Net Requirements															
Order			7724,667				7724,667				6807,724				

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18902,94	16971,77	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61
Net Requirements															
Order		6905,004				7724,667				7724,667				7724,667	

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	19265,72
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667					

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17334,55	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	6542,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	22862,55	21848,33	20834,11	19819,88	19265,72
Net Requirements															
Order		7724,667				7724,667				7724,667					

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17334,55	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44
Net Requirements															
Order	6542,227				7724,667				7724,667				7724,667		

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20014,44	18083,28	16152,11	21945,61	20931,39	19917,16	18902,94	22862,55	22308,39
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

**Kebijakan (R,s,S) System (R = 4 hari)**

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	25647,5	23716,3	21785,1	19854	25647,5	23716,3	21785,1	19854	25647,5	23716,3	21785,1
Net Requirements																
Order					14489,3				7724,67				7724,67			

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	22702,08	21687,86	26564,41	26010,25	25456,08
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667				5890,78			

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	23524,91	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3
Net Requirements															
Order	4053,724				7724,667				7724,667				7724,667		



	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	20770,91	26564,41	25550,19	24535,97	23981,8
Net Requirements														
Order		7724,667				7724,667				6807,724				3596,837

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	Maret															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	22702,08	21687,86	26564,41	25550,19	24996,02
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667				5890,78			

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	23064,86	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3
Net Requirements															
Order	4513,78				7724,667				7724,667				7724,667		

	April														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	26564,41	25550,19	24535,97	23521,74	27578,64
Net Requirements															
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97
Net Requirements															
Order			5793,501				7724,667				7724,667				7724,667

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	20770,91	26564,41	25550,19	24535,97	24535,97
Net Requirements																
Order				7724,667				7724,667				6807,724				3042,67

	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	26564,41	25550,19	24535,97	23521,74	26564,41	25550,19	24535,97	23521,74	26564,41	26564,41
Net Requirements															
Order	7724,667				7724,667				4056,893				4056,893		

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	24633,25	22702,08	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Juli															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	26564,41	25550,19	24535,97	23521,74	27578,64
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97
Net Requirements															
Order			5793,501				7724,667				7724,667				7724,667

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	20770,91	26564,41	25550,19	24535,97	24535,97
Net Requirements																
Order				7724,667				7724,667				6807,724				3042,67

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	24633,25	23619,02	22604,8	26564,41	26564,41
Net Requirements															
Order	7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	24633,25	22702,08	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	26564,41	25550,19	24535,97	23521,74	27024,47
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25093,3	23162,14	21230,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97
Net Requirements															
Order			6347,667				7724,667				7724,667				7724,667

	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	22702,08	21687,86	26564,41	25550,19	24996,02
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				5890,78			

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	23064,86	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3
Net Requirements															
Order	4513,78				7724,667				7724,667				7724,667		

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	23716,3	21785,14	19853,97	25647,47	24633,25	23619,02	22604,8	26564,41	26010,25
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

### Kebijakan (R,S) System

	Januari															
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements		1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17	1931,17
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	20814	18882,8	16951,7	15020,5	13089,3	19423,4	17492,2	15561	13629,9	19423,4	17492,2	15561	13629,9	19423,4	17492,2	15561
Net Requirements																
Order					8265,21				7724,67				7724,67			

	Januari															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	16477,98	15463,76	20340,31	19786,15	19231,98
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667				5890,78			

	Februari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	17300,81	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2
Net Requirements															
Order	4053,724				7724,667				7724,667				7724,667		

	Februari													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts														
Projected On Hand	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	14546,81	20340,31	19326,09	18311,87	17757,7
Net Requirements														
Order		7724,667				7724,667				6807,724				3596,837

	Maret														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	Maret															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	16477,98	15463,76	20340,31	19326,09	18771,92
Net Requirements																
Order	7724,667				7724,667				7724,667				5890,78			

	April														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	16840,76	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2
Net Requirements															
Order	4513,78				7724,667				7724,667				7724,667		

	April														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	20340,31	19326,09	18311,87	17297,64	21354,54
Net Requirements															
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	Mei														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87
Net Requirements															
Order			5793,501				7724,667				7724,667				7724,667

	Mei															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	14546,81	20340,31	19326,09	18311,87	18311,87
Net Requirements																
Order				7724,667				7724,667				6807,724				3042,67



	Juni														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	Juni														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	20340,31	19326,09	18311,87	17297,64	20340,31	19326,09	18311,87	17297,64	20340,31	20340,31
Net Requirements															
Order	7724,667				7724,667				4056,893				4056,893		

	Juli														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18409,15	16477,98	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Juli															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	20340,31	19326,09	18311,87	17297,64	21354,54
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	Agustus														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87
Net Requirements															
Order			5793,501				7724,667				7724,667				7724,667

	Agustus															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	14546,81	20340,31	19326,09	18311,87	18311,87
Net Requirements																
Order				7724,667				7724,667				6807,724				3042,67

	September														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				7724,667			

	September														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	0
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	18409,15	17394,92	16380,7	20340,31	20340,31
Net Requirements															
Order	7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

	Oktober														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18409,15	16477,98	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37
Net Requirements															
Order		4876,557				7724,667				7724,667				7724,667	

	Oktober															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	20340,31	19326,09	18311,87	17297,64	20800,37
Net Requirements																
Order			7724,667				7724,667				7724,667				4056,893	

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	18869,2	16938,04	15006,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87
Net Requirements															
Order			6347,667				7724,667				7724,667				7724,667

	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	16477,98	15463,76	20340,31	19326,09	18771,92
Net Requirements															
Order				7724,667				7724,667				5890,78			

	Desember														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167
Scheduled Receipts															
Projected On Hand	16840,76	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2
Net Requirements															
Order	4513,78				7724,667				7724,667				7724,667		

	Desember															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gross Requirements	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1931,167	1014,223	1014,223	1014,223	1014,223	554,1667
Scheduled Receipts																
Projected On Hand	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	17492,2	15561,04	13629,87	19423,37	18409,15	17394,92	16380,7	20340,31	19786,15
Net Requirements																
Order		7724,667				7724,667				7724,667				4973,837		

## Lampiran C : Total Biaya Persediaan

### Kebijakan Eksisting (*Min-Max System*)

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	648250,27	3984146176014,20
Biaya Pemesanan	25000000	33	825000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	12670799,73	29256218808,66
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4014227394822,86

Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1068173,57	371724402823,28
Biaya Pemesanan	20000000	36	720000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	16310001,32	2132332140,36
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			374576734963,64

Batuan fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	171331,12	249972097253,84
Biaya Pemesanan	40000000	4	160000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	27185264,83	14900830438,84
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			265032927692,69

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	798055,39	4716507345747,85
Biaya Pemesanan	40000000	23	920000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	22514821,71	49989363360,46
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4767416709108,31

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	435561,88	1857671434069,76
Biaya Pemesanan	30000000	13	390000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	25603815,63	41024692970,74
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1899086127040,50

### **Kebijakan (s,S) System**

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	637235	3916446310000
Biaya Pemesanan	25000000	84	2100000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	6309072,49	14567320863,46
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			3933113630863,46

Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1045498,35	363833424741,21
Biaya Pemesanan	20000000	33	660000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	12240090,27	1600241309,65
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			366093666050,86

Batuan fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	149887,65	218686084399,66
Biaya Pemesanan	40000000	14	560000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	19179417,15	10512652521,37
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			229758736921,03

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	797481,88	4713117905647,18
Biaya Pemesanan	40000000	76	3040000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	23479710,50	52131693302,52
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4768289598949,70

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	434999,92	1855274638959,18
Biaya Pemesanan	30000000	52	1560000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	20243481,95	32435893291,45
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1889270532250,63

**Kebijakan (s,Q) System**

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	631458,996	3880946989416
Biaya Pemesanan	25000000	95	2375000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	6342364,221	14644189735,14
Biaya Kekurangan	150000	-	0,00
			3897966179151,14

Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1060216,31	368955274431,93
Biaya Pemesanan	20000000	35	700000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	12443197,86	1626795129,71
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			371282069561,64

Batuan fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	143236,17	208981570624,32
Biaya Pemesanan	40000000	13	520000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	19121868,24	10481108720,22
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			219982679344,54

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	797724,56	4714552130192,31
Biaya Pemesanan	40000000	72	2880000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	23359682,62	51865196959,59
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4769297327151,90

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	435977,48	1859443938817,44
Biaya Pemesanan	30000000	49	1470000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	20348432,36	32604054110,09
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1893517992927,53

**Kebijakan (R,s,S) dengan R = 2 hari**

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	639394,386	3929717896356
Biaya Pemesanan	25000000	87	2175000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	7737116,602	17864600577,78
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			3949757496933,78



Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1072625,11	373273539965,66
Biaya Pemesanan	20000000	35	700000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	15018852,92	1963530361,00
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			375937070326,65

Batuan fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	148727,70	216993712146,75
Biaya Pemesanan	40000000	14	560000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	19590137,43	10737777171,74
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			228291489318,49

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	801921,77	4739357668302,96
Biaya Pemesanan	40000000	79	3160000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	25215136,24	55984836299,08
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4798502504602,04

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	436262,61	1860660037656,65
Biaya Pemesanan	30000000	63	1890000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	21447281,74	34364727550,84
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1896914765207,49

**Kebijakan (R,s,S) System dengan R = 4 hari**

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	643096,247	3952469536520,40
Biaya Pemesanan	25000000	91	2275000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	9116503,054	21049532285,74
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			3975794068806,14

Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1061616,77	369442634526,65
Biaya Pemesanan	20000000	39	780000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	17756907,45	2321497327,02
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			372544131853,67

Batu fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	153801,51	224396398322,47
Biaya Pemesanan	40000000	15	600000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	19833166,59	10870986702,32
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			235867385024,78

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	804484,01	4754500508248,76
Biaya Pemesanan	40000000	78	3120000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	26730714,75	59349855381,85
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4816970363630,61

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	439194,09	1873162796981,44
Biaya Pemesanan	30000000	67	2010000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	22476191,08	36013336908,95
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1911186133890,40

### **Kebijakan (R,S) System**

Amoniak

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	6146000	636872	3914215312000
Biaya Pemesanan	25000000	91	2275000000
Biaya Penyimpanan	2308,95	6857154,933	15832814764,81
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			3932323126764,81

Asam sulfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	348000	1063644,99	370148458231,72
Biaya Pemesanan	20000000	36	720000000,00
Biaya Penyimpanan	130,74	13460536,73	1759799678,75
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			372628257910,48

Batuan fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	1459000	151208,23	220612805605,64
Biaya Pemesanan	40000000	16	640000000,00
Biaya Penyimpanan	548,12	19288546,85	10572468865,18
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			231825274470,82

Asam fosfat

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	5910000	797822,91	4715133374041,80
Biaya Pemesanan	40000000	84	3360000000,00
Biaya Penyimpanan	2220,29	23722922,21	52671693064,77
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			4771165067106,58

Kcl merah

Komponen Biaya	Besar Biaya	Kuantitas	Total Biaya
Biaya Pembelian	4265000	435242,36	1856308649546,15
Biaya Pemesanan	30000000	60	1800000000,00
Biaya Penyimpanan	1602,29	20512544,94	32867009765,62
Biaya Kekurangan	150000	-	0
			1890975659311,77

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian tugas akhir. Selain itu, pada bab ini juga diberikan saran dari penulis yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Total biaya persediaan bahan baku amoniak pada kebijakan eksisting adalah sebesar Rp. 4.014.227.394.823 per tahun. Sedangkan total biaya persediaan untuk kebijakan rekomendasi (s,S) *system* sebesar Rp. 3.933.113.630.863 per tahun, (s,Q) *system* sebesar 3.897.966.179.151 per tahun, (R,s,S) *system* sebesar Rp. 3.949.757.496.934 per tahun untuk  $R = 2$  hari dan Rp. 3.975.794.068.806 per tahun untuk  $R = 4$  hari, dan (R,S) *system* sebesar Rp. 3.932.323.126.765 per tahun.
2. Total biaya persediaan bahan baku asam sulfat pada kebijakan eksisting adalah sebesar Rp. 374.576.734.964 per tahun. Sedangkan total biaya persediaan untuk kebijakan rekomendasi (s,S) *system* sebesar Rp. 366.093.666.051 per tahun, (s,Q) *system* sebesar Rp. 371.282.069.562 per tahun, (R,s,S) *system* sebesar Rp. 375.937.070.327 per tahun untuk  $R = 2$  hari dan Rp. 372.544.131.854 per tahun untuk  $R = 4$  hari, dan (R,S) *system* sebesar Rp. 372.628.257.910 per tahun.
3. Total biaya persediaan bahan baku batuan fosfat pada kebijakan eksisting adalah sebesar Rp. 265.032.927.693 per tahun. Sedangkan total biaya persediaan untuk kebijakan rekomendasi (s,S) *system* sebesar Rp. 229.758.736.921 per tahun, (s,Q) *system* sebesar Rp. 219.982.679.345 per tahun, (R,s,S) *system* sebesar Rp.

228.291.489.318 per tahun untuk  $R = 2$  hari dan Rp. 235.867.385.025 per tahun untuk  $R = 4$  hari, dan (R,S) *system* sebesar Rp. 231.825.274.471 per tahun.

4. Total biaya persediaan bahan baku asam fosfat pada kebijakan eksisting adalah sebesar Rp. 4.767.416.709.108 per tahun. Sedangkan total biaya persediaan untuk kebijakan rekomendasi (s,S) *system* sebesar Rp. 4.768.289.598.950 per tahun, (s,Q) *system* sebesar Rp. 4.769.297.327.152 per tahun, (R,s,S) *system* sebesar Rp. 4.798.502.504.602 per tahun untuk  $R = 2$  hari dan Rp. 4.816.970.363.631 per tahun untuk  $R = 4$  hari, dan (R,S) *system* sebesar Rp. 4.771.165.067.107 per tahun.
5. Total biaya persediaan bahan baku kcl merah pada kebijakan eksisting adalah sebesar Rp. 1.899.086.127.041 per tahun. Sedangkan total biaya persediaan untuk kebijakan rekomendasi (s,S) *system* sebesar Rp. 1.889.270.532.251 per tahun, (s,Q) *system* sebesar Rp. 1.893.517.992.928 per tahun, (R,s,S) *system* sebesar Rp. 1.896.914.765.207 per tahun untuk  $R = 2$  hari dan Rp. 1.911.186.133.890 per tahun untuk  $R = 4$  hari, dan (R,S) *system* sebesar Rp. 1.890.975.659.312 per tahun.
6. Kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan yang minimum untuk bahan baku amoniak adalah (s,Q) *system*. Kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan yang minimum untuk bahan baku asam sulfat adalah (s,S) *system*. Kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan yang minimum untuk bahan baku batuan fosfat adalah (s,Q) *system*. Kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan yang minimum untuk bahan baku asam fosfat adalah *min-max system*. Kebijakan pengendalian persediaan yang memberikan total biaya persediaan yang minimum untuk bahan baku kcl merah adalah (s,S) *system*.

## 6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya :

1. Perlu dipertimbangkan adanya *lead time* yang bervariasi dalam penentuan parameter pengendalian sehingga dapat merepresentasikan kondisi yang nyata.
2. Biaya pembelian bahan baku dapat berubah setiap periodenya, sehingga selanjutnya perlu dilakukan peninjauan terhadap parameter pengendalian apabila biaya pembelian bahan baku berubah. Sehingga dapat diketahui besar perubahan total biaya persediaan dari kebijakan yang diterapkan. Selain itu, perusahaan juga dapat memutuskan untuk tetap menerapkan atau merubah kebijakan yang sedang diterapkan.



**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, S. L., & Salami, A. (2010). A Tool of Optimizing Resources in A Manufacturing Industry A Case Study of Coca-Cola Bottling Company, Ilorin Plant. *Journal Social Science*, 135-142.
- Badan Pusat Statistik. *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 2015*. Dipetik Februari 25, 2016, dari bps.go.id
- Ballou, R. H. (2003). *Business Logistics /Supply Chain Management*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- Barba-Gutierrez, Y., Adenso-Diaz, B., & Gupta, S. (2008). Lot Sizing in Reverse MRP for Scheduling Disassembly. *International Journal Production Economics*, 741-751.
- Deviabahari, J. (2013), *Kebijakan Pengendalian Persediaan Pakan dengan Mempertimbangkan Klasifikasi Produk Pada PT. X*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Fogarty, D. W., Blackstone, J. H., & Hoffmann, T. R. (1991). *Production and Inventory Management*. United States of America: South-Western Publishing Co.
- Grubbstrom, R. W., & Tang, O. (2012). The Space of Solution Alternatives in The Optimal Lot Sizing Problem for General Assembly Systems Applying MRP Theory. *International Journal Production Economics*, 765-777.
- Grubbstrom, R. W., Bogataj, M., & Bogataj, L. (2010). Optimal Lot Sizing within MRP Theory. *Annual Reviews in Control*, 89-100.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research*. United States of America: McGraw-Hill.
- Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia. *Statistic APPI*. Dipetik Februari 25, 2016, dari appi.or.id

- Maulidya, R. (2011), *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode  $(s,Q)$  yang Mempertimbangkan Commonality dan Backorder*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- PT Petrokimia Gresik. *Profil Perusahaan*. Dipetik Februari 25, 2016, dari petrokimia-gresik.com
- Rahayu, A. (2014), *Rancangan Pengendalian Persediaan Consumable Products dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Setyaningsih, S., & Basri, M. H. (2013). Comparison Continuous and Periodic Review Policy Inventory Management System Formula and Enteral Food Supply in Public Hospital Bandung. *International Journal of Innovation, Management, and Technology*, 253-258.
- Silver, E. A., Pyke, D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Smith, S. B. (1989). *Computer Based Production and Inventory Control*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.

## BIOGRAFI PENULIS



Qurrotul Ayuni Aini lahir di Surabaya pada tanggal 5 April 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Tauchid dan Kanthi Winarsih. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis berawal dari SD Negeri Kapasan V Surabaya, SMP Negeri 1 Surabaya, SMA Negeri 5 Surabaya, hingga ke jenjang sarjana di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2016. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan dan organisasi. Penulis pernah tercatat sebagai staf Kementerian Perekonomian Badan Eksekutif Mahasiswa ITS 2013-2014. Dalam rangka pengaplikasian keilmuan Teknik Industri, penulis pernah melakukan kerja praktik di Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pabrik I PT Petrokimia Gresik. Penulis dapat dihubungi melalui email [ayuniaini123@gmail.com](mailto:ayuniaini123@gmail.com).